

(11)特許出願公開番号

特開2003-68457

(P2003-68457A)

(43)公開日 平成15年3月7日(2003.3.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
B 0 5 D 1/40		B 0 5 D 1/40	A 4 D 0 7 5
G 0 9 F 9/00	3 4 2	G 0 9 F 9/00	3 4 2 Z 5 C 0 9 4
9/30	3 3 8	9/30	3 3 8 5 G 4 3 5
	3 6 5		3 6 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数21 OL (全 20 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-259953(P2001-259953)

(22)出願日 平成13年8月29日(2001.8.29)

(71)出願人 000153878

株式会社半導体エネルギー研究所

神奈川県厚木市長谷398番地

(72) 発明者 荻野 清文

神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半  
導体エネルギー研究所内

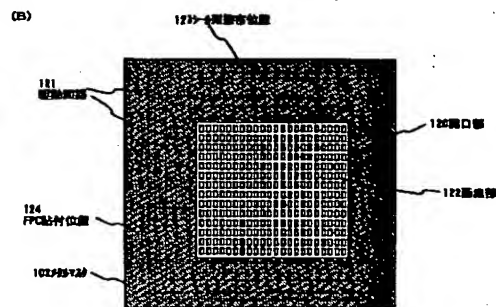
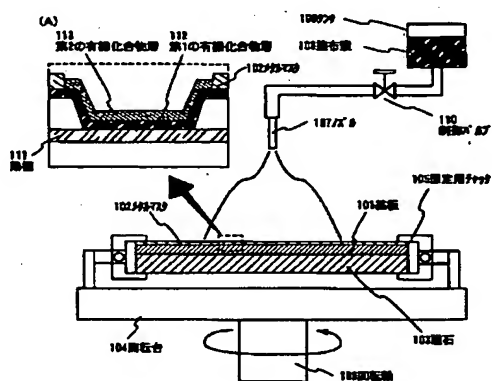
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 発光装置及びその作製方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高分子系有機化合物を用いた発光装置の作製において、選択的な成膜を実現する方法を提供すること。

【解決手段】 有機化合物を溶媒に溶解させた塗布液 108 をマスク 102 を設けた基板上 101 に塗布することにより複数の材料からなる有機化合物層を形成する。さらに、このマスク 102 が基板 101 と十分に接触し、成膜時にずれることのないように吸引体 103 を設けることにより、精度良く有機化合物層を形成する。



**BEST AVAILABLE COPY**

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板の表面にマスクを備え、前記基板の塗布位置と前記マスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に吸引体を備え、前記吸引体により前記マスクを固定し、塗布液を前記基板上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項2】基板上に薄膜トランジスタを形成し、前記薄膜トランジスタと電気的に接続された電極を形成し、前記電極上にマスクを備え、前記電極上の塗布位置と前記マスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に吸引体を備え、前記吸引体により前記マスクを固定し、塗布液を前記電極上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項3】基板の表面にメタルマスクを備え、前記基板の塗布位置と前記メタルマスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に磁石を備えて磁力により前記メタルマスクを固定し、塗布液を前記基板上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項4】基板の表面にメタルマスクを備え、前記基板の塗布位置と前記メタルマスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に磁石を備えて磁力により前記メタルマスクを固定し、塗布液を前記基板上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成する発光装置の作製方法であって、前記磁石は、複数設けられており、隣り合う磁石は磁化方向が逆向きになるように交互に配置されていることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項5】基板の表面にメタルマスクを備え、前記基板の塗布位置と前記メタルマスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に磁石を備えて磁力により前記メタルマスクを固定し、塗布液を前記基板上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成する発光装置の作製方法であって、前記磁石の着脱時に電磁石に通電して前記磁石の磁界を縮小することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項6】基板上に薄膜トランジスタを形成し、前記薄膜トランジスタと電気的に接続された電極を形成し、前記電極上にメタルマスクを備え、前記電極上の塗布位置と前記メタルマスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に磁石を備えて磁力により前記メタルマスクを固定し、塗布液を前記電極上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項7】基板上に薄膜トランジスタを形成し、前記薄膜トランジスタと電気的に接続された電極を形成し、前記電極上にメタルマスクを備え、前記電極上の塗布位置と前記メタルマスクの開口部との位置を合わせ、前記

2

基板の裏面に磁石を備えて磁力により前記メタルマスクを固定し、塗布液を前記電極上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成する発光装置の作製方法であって、

前記磁石は、複数設けられており、隣り合う磁石は磁化方向が逆向きになるように交互に配置されていることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項8】請求項4または請求項7において、前記メタルマスクの一辺と前記複数の磁石の長手方向とが平行になるようにストライプ状に配置されたことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項9】基板上に薄膜トランジスタを形成し、前記薄膜トランジスタと電気的に接続された電極を形成し、前記電極上にメタルマスクを備え、前記電極の塗布位置と前記メタルマスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に磁石を備えて磁力により前記メタルマスクを固定し、塗布液を前記電極上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成する発光装置の作製方法であって、

前記磁石の着脱時に電磁石に通電して前記磁石の磁界を縮小することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項10】請求項3乃至請求項9のいずれか一において、

前記メタルマスクは、その一部又は全部が磁性体であることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項11】請求項3乃至請求項10のいずれか一において、

前記メタルマスクは、鉄、チタン及びこれらを含む合金、もしくはマルテンサイト系、フェライト系のステンレス鋼からなることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項12】請求項3乃至請求項11のいずれか一において前記磁石として、鋳造及び焼結アルニコ磁石、フェライト磁石、鉄、クロム、コバルト磁石、希土類コバルト磁石、及びネオジム-鉄-ホウ素系磁石を用いたことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項13】複数の発光素子を有する発光装置であって、

第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素子と、

第2の陽極と接して形成された前記第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、前記第3の有機化合物層と接して形成された前記陰極とを有する第2の発光素子とを有し、前記陰極は、前記第1の陽極、及び前記第2の陽極と重なっており、かつ連続的に形成されていることを特徴とする発光装置。

【請求項14】複数の発光素子を有する発光装置であって、

(3)

3

第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素子と、

第2の陽極と接して形成された前記第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、前記第3の有機化合物層と接して形成された前記陰極とを有する第2の発光素子とを有し、前記第1の有機化合物層は、前記第1の陽極、及び前記第2の陽極と重なっており、かつ連続的に形成されていることを特徴とする発光装置。

【請求項15】複数の発光素子を有する発光装置であって、

第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素子と、

第2の陽極と接して形成された前記第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、前記第3の有機化合物層と接して形成された前記陰極とを有する第2の発光素子とを有し、前記第1の発光素子と前記第2の発光素子とは、異なる発光色を呈することを特徴とする発光装置。

【請求項16】複数の発光素子を有する発光装置であって、

第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素子と、

第2の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、前記第3の有機化合物層と接して形成された前記陰極とを有する第2の発光素子と、

第3の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第4の有機化合物層と、前記第4の有機化合物層と接して形成された前記陰極とを有する第3の発光素子とを有する発光装置であって、

前記陰極は、第1の陽極、第2の陽極、及び第3の陽極と重なっており、かつ連続的に形成されていることを特徴とする発光装置。

【請求項17】複数の発光素子を有する発光装置であって、

第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素子と、

第2の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、前記第3の有機化合物層と接して形成され

4

た前記陰極とを有する第2の発光素子と、

第3の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第4の有機化合物層と、前記第4の有機化合物層と接して形成された前記陰極とを有する第3の発光素子とを有する発光装置であって、

前記第1の発光素子、前記第2の発光素子、及び前記第3の発光素子は、それぞれ異なる発光色を呈することを特徴とする発光装置。

【請求項18】請求項13乃至請求項17のいずれか一において、

前記第1の有機化合物層は、PEDOTまたはポリアニリンからなることを特徴とする発光装置。

【請求項19】請求項16または請求項18において、前記第2の有機化合物層、前記第3の有機化合物層、及び前記第4の有機化合物層は、ポリパラフェニレンビニレン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリフルオレン誘導体、ポリパラフェニレン誘導体、ポリアルキルフェニレン、ポリアセチレン誘導体から選ばれた一種または複数種からなることを特徴とする発光装置。

【請求項20】請求項16乃至請求項19のいずれか一において、

前記第2の有機化合物層、前記第3の有機化合物層、及び前記第4の有機化合物層は、ポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレンビニレン)、ポリ(2-ジアルコキシフェニル-1,4-フェニレンビニレン)、ポリ(2-メトキシ-5-(2-エチル-ヘキソキシ)-1,4-フェニレンビニレン)、ポリ(2,5-ジメチルオクチルシリル-1,4-フェニレンビニレン)、ポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレン)、ポリ(3-アルキルチオフェン)、ポリ(3-ヘキシルチオフェン)、ポリ(3-シクロヘキシルチオフェン)、ポリ(3-シクロヘキシル-4-メチルチオフェン)、ポリ(3-[4-オクチルフェニル]-2,2'-ピチオフェン)、ポリ(3-(4-オクチルフェニル)-チオフェン)、ポリ(ジアルキルフルオレン)、ポリ(ジオクチルフルオレン)から選ばれた一種または複数種からなることを特徴とする発光装置。

【請求項21】請求項13乃至請求項20のいずれか一において、

前記発光装置は、表示装置、デジタルスチルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、モバイルコンピュータ、記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置、ゴーグル型ディスプレイ、ビデオカメラ、携帯電話から選ばれた一種であることを特徴とする発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一対の電極間に有機化合物を含む膜(以下、「有機化合物層」と記す)を設けた素子に電界を加えることで、蛍光又は燐光が得ら

(4)

5

れる発光素子を用いた発光装置及びその作製方法に関する。尚、本発明における発光装置とは、発光素子を用いた画像表示デバイスもしくは発光デバイスを指す。また、発光素子にコネクタ、例えば異方導電性フィルム(FPC: Flexible Printed Circuit)もしくはTAB (Tape Automated Bonding) テープもしくはTCP (Tape Carrier Package) が取り付けられたモジュール、TABテープやTCPの先にプリント配線板が設けられたモジュール、または発光素子にCOG (Chip On Glass) 方式によりIC (集積回路) が直接実装されたモジュールも全て発光装置に含むものとする。

【0002】

【従来の技術】薄型軽量、高速応答性、直流低電圧駆動などの特徴を有する有機化合物を発光体として用いた発光素子は、次世代のフラットパネルディスプレイへの応用が期待されている。特に、発光素子をマトリクス状に配置した表示装置は、従来の液晶表示装置と比較して、視野角が広く視認性が優れる点に優位性があると考えられている。

【0003】発光素子の発光機構は、一对の電極間に有機化合物層を挟んで電圧を印加することにより、陰極から注入された電子および陽極から注入された正孔が有機化合物層中の発光中心で再結合して分子励起子を形成し、その分子励起子が基底状態に戻る際にエネルギーを放出して発光するといわれている。励起状態には一重項励起と三重項励起が知られ、発光はどちらの励起状態を経ても可能であると考えられている。

【0004】このような発光素子をマトリクス状に配置して形成された発光装置には、パッシブマトリクス駆動(単純マトリクス型)とアクティブマトリクス駆動(アクティブマトリクス型)といった駆動方法を用いることが可能である。しかし、画素密度が増えた場合には、画素(又は1ドット)毎にスイッチが設けられているアクティブマトリクス型の方が低電圧駆動できるので有利であると考えられている。

【0005】また、発光素子の中心とも言える有機化合物層(厳密には発光層)となる有機化合物は、低分子系有機化合物と高分子系(ポリマー系)有機化合物とがそれぞれ研究されているが、低分子系有機化合物よりも取り扱いが容易で耐熱性の高い高分子系有機化合物が注目されている。

【0006】なお、これらの有機化合物の成膜方法には、スピンコーティング法や、インクジェット法や、蒸着法といった方法が知られているが、高分子系有機化合物を用いる場合には、スピンコーティング法やインクジェット法を用いた成膜が行われる。

【0007】しかし、スピンコーティング法は、基板上に塗布液を滴下した後、基板を高速回転させて塗布する方法であるため、成膜された膜の膜厚が均一になるという点では優れた方法であるが、成膜位置の限定が困難で

6

あり、基板上の同一平面には、1種類の有機化合物を用いた成膜しか行うことができないという欠点を有している。

【0008】これに対して、インクジェット法は、アライメント機構を備えたインクヘッドを用いて成膜位置へ塗布液を塗布する方法であることから、基板上の同一平面に複数種の有機化合物を用いた成膜が可能となり、フルカラー化を実現させるための方法として優れている。

【0009】しかし、インクジェット法において、赤、緑、青の発光色を用いてフルカラーのフラットパネルディスプレイを作製する場合には、高精度ステージや自動アライメント機構及びインクヘッドといった専用の装置が必要となる。

【0010】また、インクジェット法では高分子系有機化合物を噴射して飛ばすため、塗布面とインクジェット用ヘッドのノズルとの距離を適切なものとしないと液滴が必要外の部分に着弾する、いわゆる飛行曲がりの問題が生じる。

【0011】さらに、インクジェット法では、ノズルから有機化合物を含むインクを吐出させるためにインクの粘度が高くなるとノズルが目詰まりするという問題が生じる。これに対してインクの粘度を低くすると、インクに含まれる有機化合物の濃度が低くなり、同様に成膜した場合における膜厚が薄くなるために、その機能を十分に発揮させることができなかったり、インクを吐出させる回数が増えたりという問題が生じる。

【0012】なお、ノズルの目詰まりに関しては、ノズル孔径を大きくすることにより問題を解消することができ、一方で高精細なパターンニングが不可能となるといった難点がある。

【0013】なお、これらの飛行曲がり及びノズル孔の目詰まりに関しては上記特開平11-54270号公報に詳しく明記されている。

【0014】また、インクジェット法を用いてパターン形成を行う際にはその成膜精度を高めるために成膜表面に高さのあるバンクの形成したり、表面処理を行ったりすることも必要となる。具体的には、基板をプラズマに曝し、バンク表面のみを撥インク表面にして所望の位置にインクが定着するようにしている。

【0015】しかし、上述したようなインクジェット用の装置の使用、インクの最適化及び成膜表面の処理等が必要となるインクジェット法は、最適な成膜方法とは呼べず、作製の容易性に問題があった。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明では、スピンコート法を用いて高分子系有機化合物からなる有機化合物層を成膜する際に、所望の位置への有機化合物層の成膜を可能にすることにより均一な膜厚の有機化合物層を形成するとともに、インクジェット法を用いた場合よりも容易に同一平面上に複数の有機化合物層を形成

(5)

7

することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明において、マスクを設けた基板上に塗布液を塗布することにより複数の有機化合物からなる有機化合物の形成や、異なる有機化合物からなる複数の有機化合物層の形成を可能とすることを特徴とする。なお、本発明では、基板上に設けられたマスクを吸引体により基板と密着させ、成膜時にずれることのないように固定することにより、精度良く有機化合物層を成膜することが可能となる。

【0018】なお、本発明において、特にスピコート法を用いて成膜を行うため、短時間での成膜が可能であると共に、より均一な膜を形成することができる。また、本発明において有機化合物層を形成する場合には、基板上的塗布位置とマスクの開口部を合わせた後、基板上に塗布液を塗布することにより成膜を行う。

【0019】本明細書で開示する発明の作製方法に関する構成は、基板の表面にマスクを備え、前記基板の塗布位置と前記マスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に吸引体を備え、前記吸引体により前記マスクを固定し、塗布液を前記基板上にスピコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成することを特徴とする発光装置の作製方法である。

【0020】また、本明細書で開示する発明の作製方法に関する他の構成は、基板上に薄膜トランジスタを形成し、前記薄膜トランジスタと電気的に接続された電極を形成し、前記電極上にマスクを備え、前記電極上の塗布位置と前記マスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に吸引体を備え、前記吸引体により前記マスクを固定し、塗布液を前記電極上にスピコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成することを特徴とする発光装置の作製方法である。

【0021】また、上記各構成において、塗布液として有機化合物の中でも特に高分子系有機化合物をプロトン性または非プロトン性の溶媒に溶解させた塗布液を、磁性体からなるマスク備えた基板上にスピコート法で塗布して、基板上的所望の位置に成膜することを特徴としている。なお、スピコート法を用いて成膜することにより成膜される膜の均一性を高めることができる。

【0022】なお、上記各構成において、基板上に配置されるマスクは、基板上的塗布位置のみに開口部を有する構造である。

【0023】なお、上記各構成においてマスクを基板に引き寄せ、接触させるために、その一部又は全部が磁性体からなるマスク（以下、メタルマスクという）を用いることもできる。マスクを形成する磁性体として適した材料には、鉄、チタンもしくはこれらを含む合金の他、マルテンサイト系、フェライト系のステンレス鋼があり、具体的な鋼種としては、鉄に13%のクロムを含有する13クロム系、又は18%のクロムを含有する18

8

クロム系のステンレス（SUS410、SUS420、SUS430等（JIS規格））が適している。

【0024】また、上記構成において、メタルマスクを基板へ保持固定する際には基板の表面にメタルマスクを配置し、基板とメタルマスクの位置合わせを行った状態で基板の裏面に吸引体を近づける。これにより、メタルマスクが固定される。その結果、基板は吸引体とメタルマスクとに挟持される。つまり、吸引体はメタルマスクを基板に保持固定することができる。

10 【0025】さらに、上記構成において、マスクとしてメタルマスクを用いた場合には吸引体として磁石を用いることができる。なお、磁石として永久磁石を用いた場合には、永久磁石がメタルマスクを基板に固定する力はメタルマスクが横ずれしないような密着力を与えるものでなければならない。よって、ここでの永久磁石の磁束密度は1000～30000ガウスであればよい。

20 【0026】さらに、上記構成において、磁石材料には、鋳造及び焼結アルニコ磁石、フェライト磁石、鉄、クロム、コバルト磁石、サマリウム-コバルト（Sm-Co）磁石等の希土類コバルト磁石、及びネオジム-鉄-ホウ素系磁石（ネオジム-鉄-ホウ素磁石を含む）が挙げられる。

【0027】なお、上記のようなメタルマスクの接着構造によれば、磁石による磁気作用によってメタルマスク全体が基板に密着されて浮き上がることがないので、画素パターンが高精細化する際にメタルマスクが薄くなり、剛性が低下しても基板に形成される有機化合物層に位置ずれや塗布液の回り込みを防ぐことができる。

30 【0028】なお、上記構成において、磁石がメタルマスクと重なる領域を有する位置に配置されることを特徴とする。

【0029】また、上記構成において磁石を複数設け、隣り合う磁石は磁化方向が逆向きになるように交互に配置することもできる。なお、この場合には前記メタルマスクの一辺と前記複数の磁石の長手方向とが平行になるようにストライプ状に配置する。

【0030】さらに、上記構成において、基板の表面側に配置されたメタルマスクを前記基板の裏面側に配置された磁石（永久磁石）で固定し、前記メタルマスクを前記基板の表面に密着させる際に磁石による磁力の大きさを制御するための電磁石と組み合わせて用いることも可能である。

【0031】なお、この場合には、永久磁石が配置された位置に対応して電磁石が設けられており、永久磁石の中心軸及び電磁石の中心軸が一致するように配置される構成とする。

50 【0032】なお、本発明において、電磁石に通電して永久磁石の磁力を弱めた後、前記永久磁石を前記基板の裏面に近づけ又は、遠ざけ、前記メタルマスクの取り付け又は、基板の取り外しを行うことができる。

(6)

9

【0033】さらに、上記各構成において用いることのできる有機化合物のうち、プロトン性溶媒に可溶な正孔注入性の高分子系有機化合物とは、主に水に可溶な高分子系有機化合物のことをいい、具体的にはPEDOT (poly(3,4-ethylene dioxythiophene)) や、ポリアニリン (PANI) 等の共役系高分子材料である。

【0034】なお、上記構成における有機化合物層を形成する非プロトン性溶媒に可溶な高分子系有機化合物は、ポリパラフェニレンビニレン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリフルオレン誘導体、ポリパラフェニレン誘導体、ポリアルキルフェニレン、ポリアセチレン誘導体などの有機溶媒に可溶な物質から選ばれた一種または複数種であることを特徴とする。

【0035】ポリパラフェニレンビニレン誘導体としては、ポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレンビニレン):RO-PPVやポリ(2-ジアルコキシフェニル-1,4-フェニレンビニレン):ROPh-PPVを用いることができ、具体的にはポリ(2-メトキシ-5-(2-エチルヘキソキシ)-1,4-フェニレンビニレン):MEH-PPVやポリ(2,5-ジメチルオクチルシリル-1,4-フェニレンビニレン):DMOS-PPVといった材料を用いることができる。

【0036】ポリパラフェニレン誘導体としては、ポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレン):RO-PPPを用いることができる。

【0037】ポリチオフェン誘導体としては、ポリ(3-アルキルチオフェン):PATを用いることができ、具体的にはポリ(3-ヘキシルチオフェン):PHT、ポリ(3-シクロヘキシルチオフェン):PCHTといった材料を用いることができる。その他にもポリ(3-シクロヘキシル-4-メチルチオフェン):PCHMT、ポリ(3-[4-オクチルフェニル]-2,2'-ビチオフェン):PTOPT、ポリ(3-(4オクチルフェニル)-チオフェン):POPT-1等を用いることもできる。

【0038】ポリフルオレン誘導体としては、ポリ(ジアルキルフルオレン):PDAFを用いることができ、具体的にはポリ(ジオクチルフルオレン):PDOFといった材料を用いることができる。

【0039】ポリアセチレン誘導体としては、ポリプロピルフェニルアセチレン:PPA-iPr、ポリブチルフェニルフェニルアセチレン:PDPA-nBu、ポリヘキシルフェニルアセチレン:PHPAといった材料を用いることができる。

【0040】また、上記各構成において非プロトン性溶媒に可溶な高分子系有機化合物には、前駆体が非プロトン性溶媒に可溶であり、スピンコート法による成膜後にこれを熱処理して高分子化させることが可能なものも含める。

【0041】また、上記各構成において用いることので

10

きる前記非プロトン性溶媒は、トルエン、ベンゼン、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、クロロホルム、キシレン、アニソール、ジクロロメタン、シクロヘキサン、NMP (N-メチル-2-ピロリドン)、ジメチルスルホキシド、シクロヘキサノン、ジオキサンまたは、THF (テトラヒドロフラン) から選ばれた1種または複数種であることを特徴としている。

【0042】また、上記各構成において、有機化合物層の形成は、窒素やアルゴン等の不活性ガス雰囲気下で行うことを特徴としている。なお、酸素濃度は500ppm以下となるようにする。

【0043】なお、本発明の方法を実施することにより得られる発光装置の構造としては、複数の発光素子を有する発光装置であって、第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素子と、第2の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、第3の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第2の発光素子とを有し、陰極は、第1の陽極、及び第2の陽極と重なっており、かつ連続的に形成されていることを特徴とする。

【0044】また、その他の構成としては、複数の発光素子を有する発光装置であって、第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素子と、第2の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、第3の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第2の発光素子とを有し、第1の有機化合物層は、第1の陽極、及び第2の陽極と重なっており、かつ連続的に形成されていることを特徴とする。

【0045】また、その他の構成としては、複数の発光素子を有する発光装置であって、第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素子と、第2の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、第3の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第2の発光素子とを有し、第1の発光素子と第2の発光素子とは、異なる発光色を呈することを特徴とする。

【0046】また、その他の構成としては、複数の発光素子を有する発光装置であって、第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素



(7)

11

子と、第2の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、第3の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第2の発光素子と、第3の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第4の有機化合物層と、第4の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第3の発光素子とを有する発光装置であって、陰極は、第1の陽極、第2の陽極、及び第3の陽極と重なっており、かつ連続的に形成されていることを特徴とする。

【0047】また、その他の構成としては、複数の発光素子を有する発光装置であって、第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素子と、第2の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、第3の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第2の発光素子と、第3の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第4の有機化合物層と、第4の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第3の発光素子とを有する発光装置であって、第1の発光素子、第2の発光素子、及び第3の発光素子は、それぞれ異なる発光色を呈することを特徴とする。

【0048】なお、ここでは、4種類の高分子系有機化合物を用いて3種類の発光素子を形成する場合について説明したが、これに限られることはなく3種類の高分子系有機化合物を用いて2種類の発光素子を形成しても良いが、5種類以上の高分子系有機化合物を用いて4種類以上の発光素子を形成することもできる。

【0049】以上のように、磁石等の吸引体により固定されたマスクを用いてパターンニングを行うことにより異なる発光を示す発光素子を同一画素部内に複数形成することができる。

【0050】

【発明の実施の形態】本発明における実施の形態について、以下に説明する。

【0051】図1(A)は、本発明を簡略化した図である。図1(A)において、基板101の表面には、メタルマスク102が所望の位置に配置されており、メタルマスク102を固定するために基板101の裏面には、磁石103が備えられている。なお、磁石103は、基板101を介してメタルマスク102を固定している。そして、メタルマスク102を保持固定させた状態で基板101上に、塗布液がスピンコート法により塗布される。

【0052】なお、メタルマスク102は、図1(B)に示すように基板上の成膜する所望の位置にのみ開口部120が形成されている。なお、ここでは、基板上に形

12

成される駆動回路部121や画素部122のうち、画素部122と重なる位置にのみ開口部120が形成されているが、本発明は、これに限られることは無く、これよりも開口部120を大きく設けて、例えば、図2(A)に示すようにシール剤塗布位置123やFPC貼付位置124に成膜されることがない程度に開口部130が形成されていても良い。さらに、図2(B)に示すように画素部122にマトリクス状に形成される画素の一部のみが成膜されるように開口部140が形成されていても良い。

【0053】また、メタルマスク102は、位置合わせしやすく、かつ強度を増すために外枠を有する構造としてもよい。

【0054】次に、本発明において用いる磁石103について図3を用いて説明する。なお、本実施の形態において、磁石103は、固定板に設けられた構成とする。固定板303は、非磁性体の金属又は樹脂製の枠体304と、この枠体304に埋め込まれた磁石(永久磁石)305とを有している。枠体304は、例えばステンレス鋼(SUS: Steel special Use Stainless)やピーク材からなる。そして、その形状及び大きさは固定保持しようとするメタルマスクとほぼ同じ大きさであって、固定板303に設ける磁石305は、図3に示すように基板301を介してメタルマスク302と重なる位置に設けられている。

【0055】なお、図3(A)は、基板301、メタルマスク302、固定板303を構成する枠体304に設けられている磁石305の位置関係について示した断面図である。

【0056】また、図3(B)は、固定板303上に基板301を介して配置されたメタルマスク302との位置関係について示した上面図である。なお、図3(B)のA-A'において切断した断面が図3(A)に相当する。また、磁石305は、ネオジム-鉄-ホウ素系磁石、Sm-Co磁石、及びフェライト磁石等により形成されている。

【0057】また、固定板303に設ける磁石305の配置については、図3に示す構成に限られることはなく、図4に示す構成とすることも可能である。

【0058】図4の固定板403は、枠体404と磁石405とからなる。しかし、図3で示したのと異なり、枠体に複数の磁石が配置されている。なお、磁石405は、図4(A)に示すように磁石405の厚さ方向に磁化されている。また、複数の磁石の配置において、隣り合う磁石は磁化方向が逆向きになるように交互に枠体に埋め込まれている。このような配置にすることで、各磁石から出る磁力線の多くがその磁石に平行に配置された磁石に向かう。

【0059】なお、磁石の埋め込みは、枠体の一辺と磁石の長手方向とが平行になるようにストライプ状に配置

10

20

30

40

50

(8)

13

する。すなわち、固定板403は、メタルマスクをストライプ状に吸引保持する。

【0060】なお、図4(A)は、基板401、メタルマスク402、固定板403及び固定板403に設けられている磁石404の位置関係について示した断面図である。

【0061】また、図4(B)は、固定板403上に基板401を介して配置されたメタルマスク402との位置関係について示した上面図である。なお、図4(B)のA-A'において切断した断面が図4(A)に相当する。また、磁石405は、ネオジム-鉄-ホウ素系磁石、Sm-Co磁石、及びフェライト磁石等により形成されている。

【0062】また、固定板403に設ける磁石404の配置については、図4に示す構成に限られることはなく、さらに図5に示す構成とすることも可能である。

【0063】図5において、固定板503は、枠体505とそれに埋め込まれた磁石506及び電磁石508とを有している。ここでは、磁石506は、図3や図4で示したものと異なり複数個が一定間隔でマトリクス状に配置されている。なお、ここで配置されている磁石506は、その表面においてS極とN極とが交互に現れるように配置されている。なお、ここで示す磁石の配置は、電磁石508が備えられた場合に限られることはなく、固定板に磁石のみが埋め込まれる構成の場合に用いることも可能である。

【0064】電磁石508は、図5(C)に示すように磁石506の直径に対して1.5〜3倍程度の内径を有するコイル509と、その内部に設けられた円筒状のコイル芯510を有する。なお、コイル芯510は軟磁性の材料で形成される。

【0065】なお、固定板503上に備えられた磁石506の中心軸とコイル芯510の中心軸とが一致するように配置されている。さらに、各電磁石508は、通電したときに磁石506が発生する磁界を打ち消すようにしてある。

【0066】つまり、図5で示すように固定板503を用いて基板501上のメタルマスク502を保持固定する際には、基板501とメタルマスク502との位置合わせを行った後で、固定板503上に備えられた電磁石508に通電して、磁石506の磁界を打ち消しておく。

【0067】そして、固定板503を基板501の裏面に近づけ、所定の位置に配置する。そして、電磁石508への通電を停止する。これにより、メタルマスク502が、磁石506に保持固定される。なお、基板から固定板をはずす場合においても同様にして、電磁石508に通電することにより磁石506の磁界を打ち消してから固定板503を基板501から離す。

【0068】以上、図3〜5に示すようにして基板上に

14

備えられたメタルマスクを保持固定する。

【0069】次に、図1(A)に示すように基板101、メタルマスク102及び固定板103を回転台104に備えられている固定用チャック105により保持する。回転台104は、回転軸106を有しており、成膜時には、回転軸106を中心に回転台104を回転させることにより基板上に塗布される塗布液を均一に成膜することができる。なお、回転軸106は、図示しないモーターと直結されており、塗布液の吐出の際に数千rpmなる高速回転を行う仕組みになっている。

【0070】また、基板101の上方にはノズル107が備えられており、ノズル107からは、塗布液108が吐出され、基板101上に塗布される。なお、ノズル107に対して塗布液を供給するタンク109とを備えている。

【0071】また、塗布液は、タンク109からノズル107へ供給され、制御バルブ110により基板101上への吐出量が制御される。

【0072】なお、本実施の形態では、基板として、絶縁表面上にTFT及びTFTと電氣的に接続された陽極111が形成されたものを用いる場合について説明する。

【0073】基板上には、初めに第1の有機化合物層112が形成される。なお、本実施の形態において第1の有機化合物層112を形成する高分子系有機化合物としては、仕事関数が大きく、正孔注入性の性質を有するPEDOT (poly(3,4-ethylene dioxythiophene))とアクセプター材料であるポリスチレンスルホン酸(PS S)を用い、これらを水に溶解させた塗布液をスピンコート法により塗布する。そして、塗布した後、基板を100℃で10分間加熱することにより水分を除去し、第1の有機化合物層112を形成する。

【0074】さらに、第1の有機化合物層112上に第2の有機化合物層113を形成する。本実施の形態において第2の有機化合物層113を形成する高分子系有機化合物としては、非プロトン性溶媒に可溶なポリパラフェニレンビニレン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリフルオレン誘導体、ポリパラフェニレン誘導体、ポリアルキルフェニレン、ポリアセチレン誘導体などを用いることができる。

【0075】なお、ここで用いる高分子系有機化合物としてポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレンビニレン):RO-PPVを用い、これをトルエンに溶解させた塗布液を先に説明したスピンコート法により第1の有機化合物層112上に塗布し、さらにこれを80℃で3分間加熱してトルエンを除去し、第2の有機化合物層113を形成する。

【0076】そして、第2の有機化合物層113上には、陰極(図示せず)を形成する。なお、ここで形成される陰極は、陽極111との間に第1の有機化合物層1

50



(9)

15

12及び第2の有機化合物層113を挟持するように蒸着法により形成する。

【0077】なお、陰極を形成する材料としてはアルミニウムその他、マグネシウムと銀の合金（以下、 $Mg:Ag$ と示す）、マグネシウムとインジウムの合金（以下、 $Mg:In$ と示す）、マグネシウムと銅の合金（以下、 $Mg:Cu$ と示す）、また、マグネシウムの他にアルカリ金属であるカルシウムを用いた合金を用いることも可能である。さらに、アルミニウムとリチウムとの合金（以下、 $Al:Li$ と示す）等を用いることも可能である。

【0078】以上により、陽極111、第1の有機化合物層112、第2の有機化合物層113、及び陰極とを有する発光素子を形成することができる。

【0079】なお、本実施の形態において第1の有機化合物層112及び第2の有機化合物層113からなる発光素子の有機化合物層を作製する方法について説明したが、複数の発光素子の作製において、第1の有機化合物層112又は第2の有機化合物層113を形成する材料を変えて用いることにより、異なる発光を示す複数の発光素子を有する発光装置を形成することができる。

【0080】

【実施例】（実施例1）本発明を実施することによりアクティブマトリクス型の発光装置を作製する方法について図6、図7を用いて説明する。

【0081】図6（A）において、基板601上に半導体素子を形成する。なお、本実施例では、基板601としては、ガラス基板を用いるが、石英基板、プラスチック基板といった透光性の基板を用いても良い。

【0082】また、ここでは半導体素子として薄膜トランジスタ（TFT:thin film transistor）を作製する場合について説明する。

【0083】はじめに結晶質シリコン膜を50nmの膜厚に形成する。なお、結晶質シリコン膜の成膜方法としては公知の手段を用いることができる。

【0084】例えば、非晶質構造を有するシリコン膜を公知の手段（スパッタ法、LPCVD法、またはプラズマCVD法等）により成膜した後、レーザー結晶化法、熱結晶化法、またはニッケルなどの触媒を用いた熱結晶化法等を行って得られた結晶質シリコン膜を所望の形状にパターニングして形成する。

【0085】本実施例では、プラズマCVD法を用い、非晶質シリコン膜を成膜した後、ニッケルを含む溶液を非晶質シリコン膜上に保持させる。この非晶質シリコン膜に脱水素化（500℃、1時間）を行った後、熱結晶化（550℃、4時間）を行い、さらに結晶化を改善するためのレーザーアニール処理を行って結晶質シリコン膜を形成する。

【0086】また、結晶質シリコン膜を形成する前、もしくは、形成した後、TFTのしきい値を制御するため

16

に微量な不純物元素（ボロンまたはリン）のドーピングを行ってもよい。

【0087】また、レーザー結晶化法で結晶質シリコン膜を含む結晶質半導体膜を作製する場合には、パルス発振型または連続発光型の気体レーザーもしくは固体レーザーを用いることができる。気体レーザーとしては、エキシマレーザー、Arレーザー、Krレーザーなどがあり、固体レーザーとしては、YAGレーザー、YVO<sub>4</sub>レーザー、YLFレーザー、YAlO<sub>3</sub>レーザー、ガラスレーザー、ルビーレーザー、アレキサンドライドレーザー、Ti:サファイアレーザーなどを用いることができる。

【0088】なお、非晶質半導体膜の結晶化に際し、大粒径に結晶を得るためには、連続発振が可能な固体レーザーを用い、基本波の第2高調波～第4高調波を適用するのが好ましい。代表的には、Nd:YVO<sub>4</sub>レーザー（基本波1064nm）の第2高調波（532nm）や第3高調波（355nm）を適用する。

【0089】なお、出力10Wの連続発振のYVO<sub>4</sub>レーザーから射出されたレーザー光を非線形光学素子により高調波に変換する。また、共振器の中にYVO<sub>4</sub>結晶と非線形光学素子を入れて、高調波を射出する方法もある。そして、好ましくは光学系により照射面にて矩形状または楕円形状のレーザー光に成形して、被処理体に照射する。このときのエネルギー密度は0.01～100MW/cm<sup>2</sup>程度（好ましくは0.1～10MW/cm<sup>2</sup>）が必要である。そして、10～2000cm/s程度の速度でレーザー光に対して相対的に半導体膜を移動させて照射する。

【0090】なお、これらのレーザーを活性化に用いる場合には、エネルギー密度を0.01～100MW/cm<sup>2</sup>程度（好ましくは0.01～10MW/cm<sup>2</sup>）とし、また移動速度は結晶化と同じ条件を適用する。

【0091】そして、この結晶質シリコン膜をフォトリソグラフィ法によるパターニング処理することによって、島状の結晶質シリコン膜602、603（以下活性層と呼ぶ）を形成する。そして、活性層602、603を覆って酸化シリコン膜からなるゲート絶縁膜604を形成する。さらに、ゲート絶縁膜604の上にはゲート電極605、606を形成する。ゲート電極605、606を形成する材料としては、350nmの膜厚でタングステン膜、もしくはタングステン合金膜を用いる。

【0092】そして、図6（B）に示すようにゲート電極605、606をマスクとして周期表の13族に属する元素（代表的にはボロン）を添加する。添加方法は公知の手段を用いれば良い。こうしてp型の導電型を示す不純物領域（以下、p型不純物領域という）607～610が形成される。また、ゲート電極605、606の直下にはチャネル形成領域612～614が画定される。なお、p型不純物領域607～611はTFTのソ

(10)

17

ース領域もしくはドレイン領域となる。

【0093】次に、保護膜（ここでは窒化酸化シリコン膜）615を100nmの厚さに形成し、その後、加熱処理を行って添加された周期表の13族に属する元素の活性化を行う。この活性化はファーネスアニール、レーザーアニールもしくはランプアニールにより行うか、又はそれらを組み合わせて行えば良い。なお、本実施例では550℃4時間の加熱処理を窒素雰囲気で行う。

【0094】活性化が終了したら、水素化処理を行うと効果的である。水素化処理は、公知の水素アニール技術もしくはプラズマ水素化技術を用いれば良い。

【0095】次に、図6（C）に示すように、第1の層間絶縁膜616を形成する。第1の層間絶縁膜616は、無機絶縁膜、代表的には、酸化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、窒化シリコン膜、またはこれらを組み合わせた積層膜で形成すればよく、プラズマCVD法で反応圧力20～200Pa、基板温度300～400℃とし、高周波（13.56MHz）で電力密度0.1～1.0W/cm<sup>2</sup>で放電させて形成する。もしくは、層間絶縁膜表面にプラズマ処理をして、水素、窒素、ハロゲン化炭素、弗化水素または希ガスから選ばれた一種または複数種の気体元素を含む硬化膜を形成してもよい。なお、本実施例では、酸化窒化珪素膜を1200nmの膜厚で成膜し、第1の層間絶縁膜616とする。

【0096】その後、所望のパターンのレジストマスクを形成し、TFTのドレイン領域に達するコンタクトホールを形成して、配線618～621を形成する。配線材料としては、導電性の金属膜としてAlやTiの他、これらの合金材料を用い、スパッタ法や真空蒸着法で成膜した後、所望の形状にパターニングすればよい。

【0097】この状態でTFTが完成する。本実施の形態において発光装置の画素部には、図6（C）に示すようにスイッチング用TFT701及び電流制御用TFT702が形成され、同時に図9に示す消去用TFT911も同時に形成される。なお、本実施例1では、これらのTFTは全てpチャネル型TFTで形成される。

【0098】次いで、発光素子の陽極622となる透光性を有する導電膜、ここではITO（indium tin oxide）膜を成膜する。また、導電膜としては、陰極を形成する材料よりも仕事関数の大きい材料を用い、さらにITO膜よりもシート抵抗の低い材料、具体的には白金（Pt）、クロム（Cr）、タングステン（W）、もしくはニッケル（Ni）といった材料を用いることができる。なお、この時の導電膜の膜厚は、0.1～1μmとするのが望ましい。続いて、この導電膜をエッチングによりパターニングして陽極622を形成する。

【0099】その後、全面にポリイミド、アクリル、ポリイミドアミドから成る有機樹脂膜を形成する。これらは、加熱して硬化する熱硬化性材料のもの或いは紫外線を照射して硬化させる感光性材料のものを採用すること

18

ができる。熱硬化性材料を用いた場合は、その後、レジストのマスクを形成し、ドライエッチングにより陽極622上に開口部を有する絶縁層623を形成する。感光性材料を用いた場合は、フォトマスクを用いて露光と現像処理を行うことにより陽極622上に開口部を有する絶縁層123を形成する。いずれにしても絶縁層623は、陽極622の端部を覆いテーパー状の縁を有するように形成する。縁をテーパー状に形成することで、その後形成する有機化合物層の被覆性を良くすることができる。

【0100】なお、先に形成された電流制御用TFT702は陽極622と電氣的に接続されている。

【0101】次に、高分子系有機化合物を非プロトン性溶媒に溶解させた塗布液をスピンコート法により塗布する。なお、ここでは、高分子系有機化合物としてPEDOT及びPSSを用い、これを水に溶解させた塗布液を用いる。また、塗布液の塗布を行う前に成膜する基板をオゾン水等で洗浄することが望ましい。なお、PEDOT及びPSSの塗布においては、図2（A）に示したような画素部及び駆動回路部以外を覆うように形成されたメタルマスクを用いて行う。

【0102】さらに、酸素雰囲気中で基板上に紫外線を10分程度照射することにより基板表面を親水性にする処理を施す。

【0103】なお、スピン塗布におけるスピン回転数を1500rpmとし、30秒間処理を行う。これにより、20～80nmの膜厚で第1の有機化合物層624を形成することができる（図6（E））。なお、成膜後に100℃で5～15分間加熱処理を行い水分の除去を行う。

【0104】次に、図7（A）に示すように発光素子の発光層となる第2の有機化合物層625の成膜を行う。なお、本実施例では、第2の有機化合物層625を形成する材料として、緑色の発光を示すポリ（2-（ジアルコキシフェニル）-1,4-フェニレンビニレン）：ROP h-PPVを非プロトン性溶媒であるトルエンに溶解させた塗布液をメタルマスクを備えた基板上にスピンコート法により塗布する。成膜後に、80℃で3分間熱処理を行うことによりトルエンを揮発させ、80nmの膜厚を得る。

【0105】なお、図7においては、発光素子をつしか示していないが、本発明におけるメタルマスクを用いた成膜方法によれば図8に示すような異なる発光層を有する発光素子を複数形成することができる。

【0106】図8において、基板801上に形成された電流制御用TFT802と電氣的に接続された陽極803（803a、803b、803c）上に第1の有機化合物804が形成されている。陽極803a上に形成されている第2の有機化合物層805は、先に示したように緑色の発光を示すROP h-PPVにより形成されて

(11)

19

いる。

【0107】また、陽極803b上に形成される第3の有機化合物層806に用いる材料として、青色の発光を示すポリ(9, 9'-ジアルキルフルオレン): PDAFをトルエンに溶解させた塗布液をメタルマスクを備えた基板上にスピンコート法により塗布する。成膜後に、80℃で3分間熱処理を行うことによりトルエンを揮発させ、80nmの膜厚を得る。

【0108】さらに、陽極803c上に形成される第4の有機化合物層415に用いる材料として、赤色の発光を示すポリ(2, 5-ジアルコキシ-1, 4フェニレンビニレン): RO-PPVをトルエンに溶解させた塗布液をメタルマスクを備えた基板上にスピンコート法により塗布する。成膜後に、80℃で3分間熱処理を行うことによりトルエンを揮発させ、80nmの膜厚を得る。

【0109】以上のようにしてメタルマスクを用いて陽極上に複数の有機化合物層を形成することができる。

【0110】次に有機化合物層上に発光素子の陰極を形成する。図7(B)に示すように第2の有機化合物層625上に蒸着法により陰極626を形成する。なお、陰極626の材料としては、Mg:Ag合金を用い、100~120nmの膜厚で形成する。陰極626を形成する材料としては、Mg:Ag合金の他に周期表の1族もしくは2族に属する元素とアルミニウムとを共蒸着法により形成した膜を用いることもできる。

【0111】以上により、図7に示すように同一基板上に陽極と陰極との間に有機化合物層を有する発光素子627を形成することができる。なお、本実施例を実施することにより図8に示すような陽極803aと陰極808との間に第1の有機化合物層804及び第2の有機化合物層805を有する第1の発光素子809a、陽極803bと陰極808との間に第1の有機化合物層804及び第3の有機化合物層806を有する第2の発光素子809b、陽極803cと陰極808との間に第1の有機化合物層804及び第4の有機化合物層807を有する第3の発光素子809cを作り分けることができる。

【0112】さらに、図7(C)に示すように発光素子627をカバー材628などで封止して、空間629に封入する。これにより、発光素子627を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素といった有機化合物層の劣化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。

【0113】なお、カバー材628を構成する材料としてガラス基板や石英基板の他、FRP(Fiberglass-Reinforced Plastics)、PVF(ポリビニルフロライド)、マイラー、ポリエステルまたはアクリル等からなるプラスチック基板を用いることができる。

【0114】(実施例2) 実施例1では有機化合物層を形成する高分子系有機化合物のうち、非プロトン性溶媒に可溶であり、発光性を有する高分子系有機化合物を使

20

用した例を示したが、本発明においては、非プロトン性溶媒に難溶もしくは不溶であっても分散させておけば用いることができる。また発光性以外の機能を有する有機化合物を混合させて用いることも可能であることから、以下に本発明において用いることのできる有機化合物を挙げる。

【0115】発光性以外の機能としては、正孔輸送性、電子輸送性といった機能が挙げられる。また、これらの材料は高分子系有機化合物に限られることなく低分子系有機化合物であっても良い。

【0116】例えば、正孔輸送性を有する材料として知られている芳香族アミン系のN,N'-ビス(3-メチルフェニル)-N,N'-ジフェニル-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン(TPD)、その誘導体である4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニル-アミノ]-ビフェニル(以下、「 $\alpha$ -NPD」と記す)や、4,4',4''-トリス(N,N'-ジフェニル-アミノ)-トリフェニルアミン(以下、「TDATA」と記す)、4,4',4''-トリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニル-アミノ]-トリフェニルアミン(以下、「MTDATA」と記す)などのスターバースト型芳香族アミン化合物が挙げられる。

【0117】また、電子輸送性を有する材料としては、金属錯体であるトリス(8-キノリノラト)アルミニウム(以下、「Alq<sub>3</sub>」と記す)、トリス(4-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(以下、「Almq<sub>3</sub>」と記す)、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]-キノリナト)ベリリウム(以下、「BeBq<sub>2</sub>」と記す)などのキノリン骨格またはベンゾキノリン骨格を有する金属錯体や、混合配位子錯体であるビス(2-メチル-8-キノリノラト)-(4-ヒドロキシ-ビフェニル)-アルミニウム(以下、「BALq」と記す)などがある。また、ビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)-ベンゾオキサゾラト]亜鉛(以下、「Zn(BOX)<sub>2</sub>」と記す)、ビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)-ベンゾチアゾラト]亜鉛(以下、「Zn(BTZ)<sub>2</sub>」と記す)などのオキサゾール系、チアゾール系配位子を有する金属錯体もある。さらに、金属錯体以外にも、2-(4-ビフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール(以下、「PBD」と記す)、1,3-ビス

[5-(p-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール-2-イル]ベンゼン(以下、「OXD-7」と記す)などのオキサジアゾール誘導体、3-(4-tert-ブチルフェニル)-4-フェニル-5-(4-ビフェニル)-1,2,4-トリアゾール(以下、「TAZ」と記す)、3-(4-tert-ブチルフェニル)-4-(4-エチルフェニル)-5-(4-ビフェニル)-1,2,4-トリアゾール(以下、「p-E(TAZ)」と記す)などのトリアゾール誘導体、バソフェナントロリン(以下、「BPhen」と記す)バソキュプロリン(以

(12)

21

下、「BCP」と記す)などのフェナントロリン誘導体が挙げられる。

【0118】また、蛍光色素や三重項発光材料を用いることも可能である。蛍光色素としては、スチリル色素である4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノ-スチリル)-4H-ピラン:DCM、クマリン-540、ルブレン、ローダミン6G、ペリレン、キナクリドン、ピラゾリン等が挙げられる。また、三重項発光材料としては、トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(以下、「Ir(ppy)<sub>3</sub>」と記す)、2, 3, 7, 8, 12, 13, 17, 18-オクタエチル-21H, 23H-ポルフィリン-白金(以下、「PtOE P」)と記す)などが知られている。

【0119】また、三重項発光材料を用いる場合には、ブロッキング材料としては、先に述べたBAIq、OXD-7、TAZ、p-EtTAZ、BPhen、BCP等を混合しておくことが好ましい。

【0120】また、その他にも以下に示す様な高分子系有機化合物を用いることもできる。

【0121】すなわち、ポリ(1, 4-フェニレンビニレン)、ポリ(1, 4-ナフタレンビニレン)、ポリ(2-フェニル-1, 4-フェニレンビニレン)、ポリチオフェン、ポリ(3-フェニルチオフェン)、ポリ(1, 4-フェニレン)、ポリ(2, 7-フルオレン)といった材料を用いることもできる。

【0122】以上で述べたような各機能を有する材料を各々組み合わせることで、従来よりも駆動電圧が低い上に素子の寿命が長い発光素子を作製することができる。なお、本実施例の構成は、実施例1の構成と自由に組み合わせて実施することが可能である。

【0123】(実施例3)ここで、本発明を用いて形成される実施例1で説明した発光装置の画素部の詳細な上面構造を図9(A)に、回路図を図9(B)に示す。図9(A)及び図9(B)は共通の符号を用いるので互いに参照すればよい。

【0124】図9において、基板上に設けられたスイッチング用TFT900は図6のスイッチング用(nチャネル型)TFT702を用いて形成される。従って、構造の説明はスイッチング用(nチャネル型)TFT702の説明を参照すれば良い。また、902で示される配線は、スイッチング用TFT900のゲート電極901(901a、901b)を電気的に接続するゲート配線である。

【0125】なお、本実施例ではチャネル形成領域が二つ形成されるダブルゲート構造としているが、チャネル形成領域が一つ形成されるシングルゲート構造もしくは三つ形成されるトリプルゲート構造であっても良い。

【0126】また、スイッチング用TFT900のソースはソース配線903に接続され、ドレインはドレイン配線904に接続される。また、ドレイン配線904は

22

電流制御用TFT905のゲート電極906に電気的に接続される。なお、電流制御用TFT905は図6の電流制御用(nチャネル型)TFT702を用いて形成される。従って、構造の説明は電流制御用(nチャネル型)TFT702の説明を参照すれば良い。なお、本実施例ではシングルゲート構造としているが、ダブルゲート構造もしくはトリプルゲート構造であっても良い。

【0127】また、電流制御用TFT905のソースは電流供給線907に電気的に接続され、ドレインはドレイン配線908に電気的に接続される。また、ドレイン配線908は点線で示される陰極909に電気的に接続される。

【0128】また、910で示される配線は、消去用TFT911のゲート電極912と電気的に接続するゲート配線である。なお、消去用TFT911のソースは、電流供給線907に電気的に接続され、ドレインはドレイン配線904に電気的に接続される。

【0129】なお、消去用TFT911は図6の電流制御用(nチャネル型)TFT702と同様にして形成される。従って、構造の説明は電流制御用(nチャネル型)TFT702の説明を参照すれば良い。なお、本実施例ではシングルゲート構造としているが、ダブルゲート構造もしくはトリプルゲート構造であっても良い。

【0130】また、913で示される領域には保持容量(コンデンサ)が形成される。コンデンサ913は、電流供給線907と電気的に接続された半導体膜914、ゲート絶縁膜と同一層の絶縁膜(図示せず)及びゲート電極906との間で形成される。また、ゲート電極906、第1層間絶縁膜と同一の層(図示せず)及び電流供給線907で形成される容量も保持容量として用いることが可能である。

【0131】なお、図9(B)の回路図で示す発光素子915は、陰極909と、陰極909上に形成される有機化合物層(図示せず)と有機化合物層上に形成される陽極(図示せず)からなる。本発明において、陰極909は、電流制御用TFT905のソース領域またはドレイン領域と接続している。

【0132】発光素子915の陽極には対向電位が与えられている。また電流供給線Vは電源電位が与えられている。そして対向電位と電源電位の電位差は、電源電位が陰極に与えられたときに発光素子が発光する程度の電位差に常に保たれている。電源電位と対向電位は、本発明の発光装置に、外付けのIC等により設けられた電源によって与えられる。なお対向電位を与える電源を、本明細書では特に対向電源916と呼ぶ。

【0133】なお、本実施例の構成は、実施例1または実施例2の構成と自由に組み合わせて実施することが可能である。

【0134】(実施例4)本実施例では、本発明の作製方法により作製された発光装置の外観図について図10

(13)

23

を用いて説明する。なお、図10(A)は、発光装置を示す上面図、図10(B)は図10(A)をA-A'で切断した断面図である。点線で示された1001はソース信号線駆動回路、1002は画素部、1003はゲート信号線駆動回路である。また、1004はカバー材、1005はシール剤であり、シール剤1005で囲まれた内側は、空間になっている。

【0135】なお、1008はソース信号線駆動回路1001及びゲート信号線駆動回路1003に入力される信号を伝送するための配線であり、外部入力端子となるFPC(フレキシブルプリントサーキット)1009からビデオ信号やクロック信号を受け取る。なお、ここではFPCしか図示されていないが、このFPCにはプリント配線基盤(PWB)が取り付けられていても良い。本明細書における発光装置には、発光装置本体だけでなく、それにFPCもしくはPWBが取り付けられた状態をも含むものとする。

【0136】次に、断面構造について図10(B)を用いて説明する。基板1010上には駆動回路及び画素部が形成されているが、ここでは、駆動回路としてソース信号線駆動回路1001と画素部1002が示されている。

【0137】なお、ソース信号線駆動回路1001はnチャンネル型TFT1013とpチャンネル型TFT1014とを組み合わせたCMOS回路が形成される。また、駆動回路を形成するTFTは、公知のCMOS回路、PMOS回路もしくはNMOS回路で形成しても良い。また、本実施例では、基板上に駆動回路を形成したドライバー一体型を示すが、必ずしもその必要はなく、基板上ではなく外部に形成することもできる。

【0138】また、画素部1002は電流制御用TFT1011とそのドレインに電気的に接続された陽極1012を含む複数の画素により形成される。

【0139】また、陽極1012の両端には絶縁層1015が形成され、陽極1012上には第1の有機化合物層1016及び第2の有機化合物層1017からなる有機化合物層が形成される。さらに、第2の有機化合物層1017上には陰極1018が形成される。これにより、陽極、有機化合物層及び陰極からなる発光素子1019が形成される。

【0140】陰極1018は全画素に共通の配線としても機能し、接続配線1008を経由してFPC1009に電気的に接続されている。

【0141】また、基板1010上に形成された発光素子1019を封止するためにシール剤1005によりカバー材1004を貼り合わせる。なお、カバー材1004と発光素子1019との間隔を確保するために樹脂膜からなるスペーサを設けても良い。そして、シール剤1005の内側の空間1007には窒素等の不活性気体が充填されている。なお、シール剤1005としてはエポ

24

キシ系樹脂を用いるのが好ましい。また、シール剤1005はできるだけ水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。さらに、空間1007の内部に吸湿効果をもつ物質や酸化を防止する効果をもつ物質を含有させても良い。

【0142】また、本実施例ではカバー材1004を構成する材料としてガラス基板や石英基板の他、FRP(Fiberglass-Reinforced Plastics)、PVF(ポリビニルフロライド)、マイラー、ポリエステルまたはアクリル等からなるプラスチック基板を用いることができる。また、シール剤1005を用いてカバー材1004を接着した後、さらに側面(露呈面)を覆うようにシール剤で封止することも可能である。

【0143】以上のようにして発光素子を空間1007に封入することにより、発光素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素といった有機化合物層の劣化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高い発光装置を得ることができる。

【0144】なお、本実施例の構成は、実施例1～実施例3のいずれの構成と自由に組み合わせて実施することが可能である。

【0145】(実施例5) 本実施例では本発明の作製方法によりパッシブ型(単純マトリクス型)の発光装置を作製した場合について説明する。説明には図11を用いる。図11において、1101はガラス基板、1102は透明導電膜からなる陽極である。本実施例では、透明導電膜として酸化インジウムと酸化亜鉛との化合物を蒸着法により形成する。なお、図11では図示されていないが、複数本の陽極が紙面に平行な方向へストライプ状に配列されている。

【0146】また、ストライプ状に配列された陽極1102と交差するようにバンク1103が形成される。バンク1103は陽極1102と接して紙面に垂直な方向に形成されている。

【0147】次に、積層構造を有する有機化合物層が形成される。本実施例においては、まず、第1の有機化合物層1104として、PEDOTを水に溶解させた塗布液をメタルマスクを用いてスピンコート法により塗布し、これを100℃で10分間加熱することにより水分を除去して30～50nmの膜厚で第1の有機化合物層1104を画素部にのみ形成する。

【0148】次に第2の有機化合物層1105として、ポリ(2-(ジアルコキシフェニル)-1,4-フェニレンビニレン):ROPPh-PPVをトルエンに溶解させた塗布液をメタルマスクを用いてスピンコート法により塗布し、80℃で3分間加熱して溶媒を揮発させることにより第2の有機化合物層1105が50～150nmの膜厚で形成される。

【0149】次に第3の有機化合物層1106としてポ

(14)

25

リ(9, 9'-ジアルキルフルオレン):PDAFをトルエンに溶解させた塗布液をメタルマスクを用いてスピンコート法により塗布し、80℃で3分間加熱して溶媒を揮発させることにより第3の有機化合物層1106が50~150nmの膜厚で形成される。

【0150】次に第4の有機化合物層1107としてポリ(2, 5-ジアルコキシ-1, 4-フェニレンビニレン):RO-PPVをトルエンに溶解させた塗布液をメタルマスクを用いたスピンコート法により塗布し、80℃で3分間加熱して溶媒を揮発させることにより第4の有機化合物層1107が50~150nmの膜厚で形成される。

【0151】次に陰極1108が形成される。なお、本実施例では陰極1108の材料としては、Mg:Ag合金を用い、100~120nmの膜厚で蒸着法により形成する。陰極1108を形成する材料としては、Mg:Ag合金の他に周期表の1族もしくは2族に属する元素とアルミニウムとを共蒸着法により形成した膜を用いることもできる。

【0152】以上により、複数の有機化合物層を有する発光素子が得られる。なお、本実施例では、第1の有機化合物層と第2の有機化合物層、第1の有機化合物層と第3の有機化合物層、第1の有機化合物層と第4の有機化合物層の積層で形成される層を全て有機化合物層と呼ぶ。また、これらの有機化合物層はバンク1103で形成された溝に沿って形成されるため、紙面に垂直な方向にストライプ状に配列される。

【0153】そして、第1の陰極1108a、第2の陰極1108b、第3の陰極1108cを電気的に接続するための接続配線1109を蒸着法により形成する。なお、本実施例における接続配線の材料はAlとする。

【0154】以上のようにして基板1101上に発光素子を形成する。なお、本実施例では下側の電極が透光性の陽極で形成されているため、有機化合物層で発生した光は下側(基板1101)に放射される。

【0155】次に、カバー材1110としてセラミックス基板を用意する。本実施例の構造では遮光性で良いのでセラミックス基板を用いたが、プラスチックやガラスからなる基板を用いることもできる。

【0156】こうして用意したカバー材1110は、紫外線硬化樹脂からなるシール剤1112により貼り合わされる。なお、シール剤1112の内側1111は密閉された空間になっており、窒素やアルゴンなどの不活性ガスが充填されている。また、この密閉された空間1111の中に酸化バリウムに代表される吸湿材を設けることも有効である。最後に異方導電性フィルム(FPC)1113を取り付けてパッシブ型の発光装置が完成する。なお、本実施例は、実施例1または実施例2に示した材料を自由に組み合わせて有機化合物層を形成することが可能である。

26

【0157】(実施例6)本実施例では、本発明により作製された発光装置の例として、アクティブマトリクス型発光装置を例示するが、実施例1とは異なり、能動素子が形成されている基板とは反対側から光を取り出す構造(以下、「上方出射」と記す)の発光装置を示す。図12にその断面図を示す。

【0158】なお、能動素子としてここでは薄膜トランジスタ(以下、「TFT」と記す)を用いているが、MOSトランジスタを用いてもよい。また、TFTとしてトップゲート型TFT(具体的にはプレーナ型TFT)を例示するが、ボトムゲート型TFT(典型的には逆スタガ型TFT)を用いることもできる。

【0159】本実施例において、基板1201、画素部1211に形成された電流制御用TFT1202、および駆動回路1212に関しては、実施例1と同様の構成でよい。

【0160】電流制御用TFT1202のドレインに接続されている第1の電極1203であるが、本実施例では陽極として用いるため、仕事関数がより大きい導電性材料を用いることが好ましい。その代表例として、ニッケル、パラジウム、タングステン、金、銀などの金属が挙げられる。本実施例では、第1の電極1203は光を透過しないことが好ましいが、それに加えて、光の反射性の高い材料を用いることがさらに好ましい。

【0161】第1の電極1203の上には有機化合物層1204が設けられている。さらに、有機化合物膜1204の上には第2の電極1205が設けられており、本実施例では陰極とする。その場合、第2の電極1205の材料としては、仕事関数が2.5~3.5eVの導電性材料を用いることが望ましい。代表的には、アルカリ金属元素もしくはアルカリ土類金属元素を含む導電膜、アルミニウムを含む導電膜、あるいはその導電膜にアルミニウムや銀などを積層したものを用いればよい。その他にもLiやCsなどのアルカリ金属元素、もしくはMgやBaなどのアルカリ土類金属元素の単体と、アルミニウムや銀などの導電膜とを積層させたものを用いることもできる。ただし、本実施例は上方出射であるため、第2の電極1205が光透過性であることが大前提である。したがって、これらの金属を用いる場合は、20nm程度の超薄膜であることが好ましい。

【0162】また、第1の電極1203、有機化合物層1204、および第2の電極1205からなる発光素子1206を酸素および水から保護するために保護膜を設けることも可能である。ただし、本実施例では、光を透過するものを用いる必要がある。

【0163】なお、図12では電流制御用TFT1202に第1の電極(陽極)1203が電気的に接続されているが、陰極が電流制御用TFT1202に接続された構造をとることもできる。その場合、第1の電極1203を陰極の材料で形成し、第2の電極を陽極の材料で形



(15)

27

成すればよい。このとき、電流制御用TFT1202はnチャネル型TFTとすることが好ましい。

【0164】さらに、1207はカバー材であり、樹脂からなるシール材1208により接着されている。カバー材1207は酸素および水を透過しない材質で、かつ、光を透過する材質であればいかなるものを用いてもよい。本実施例ではガラスを用いる。密閉された空間1209は不活性ガス（代表的には窒素ガスや希ガス）、樹脂または不活性液体（例えばパーフルオロアルカンに代表される液状のフッ素化炭素）を充填しておけばよい。さらに、吸湿剤や脱酸素剤を設けることも有効である。

【0165】なお、ゲート信号側駆動回路およびデータ信号側駆動回路に伝送される信号は、接続配線1213を介してTAB（Tape Automated Bonding）テープ1214から入力される。なお、図示しないが、TABテープ1214の代わりに、TABテープにIC（集積回路）を設けたTCP（Tape Carrier Package）を接続してもよい。

【0166】また、本実施例に示した発光装置の表示面（画像を観測する面）に偏光板をもうけてもよい。この偏光板は、外部から入射した光の反射を押さえ、観測者が表示面に映り込むことを防ぐ効果がある。一般的には、円偏光板が用いられている。ただし、有機化合物層から発した光が偏光板により反射されて内部に戻ることを防ぐため、屈折率を調節して内部反射の少ない構造とすることが好ましい。

【0167】（実施例7）発光素子を用いた発光装置は自発光型であるため、液晶表示装置に比べ、明るい場所での視認性に優れ、視野角が広い。従って、様々な電気器具の表示部に用いることができる。

【0168】本発明により作製した発光装置を用いた電気器具として、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）、ナビゲーションシステム、音響再生装置（カーオーディオ、オーディオコンポ等）、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍等）、記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはデジタルビデオディスク（DVD）等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうる表示装置を備えた装置）などが挙げられる。特に、斜め方向から画面を見る機会が多い携帯情報端末は、視野角の広さが重要視されるため、発光素子を有する発光装置を用いることが好ましい。それら電気器具の具体例を図13に示す。

【0169】図13（A）は表示装置であり、筐体2001、支持台2002、表示部2003、スピーカ部2004、ビデオ入力端子2005等を含む。本発明により作製した発光装置は、表示部2003に用いることができる。発光素子を有する発光装置は自発光型である

28

ためバックライトが必要なく、液晶表示装置よりも薄い表示部とすることができる。なお、表示装置は、パソコン用、TV放送受信用、広告表示用などの全ての情報表示用表示装置が含まれる。

【0170】図13（B）はデジタルスチルカメラであり、本体2101、表示部2102、受像部2103、操作キー2104、外部接続ポート2105、シャッター2106等を含む。本発明により作製した発光装置は表示部2102に用いることができる。

【0171】図13（C）はノート型パーソナルコンピュータであり、本体2201、筐体2202、表示部2203、キーボード2204、外部接続ポート2205、ポインティングマウス2206等を含む。本発明により作製した発光装置は表示部2203に用いることができる。

【0172】図13（D）はモバイルコンピュータであり、本体2301、表示部2302、スイッチ2303、操作キー2304、赤外線ポート2305等を含む。本発明により作製した発光装置は表示部2302に用いることができる。

【0173】図13（E）は記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置（具体的にはDVD再生装置）であり、本体2401、筐体2402、表示部A2403、表示部B2404、記録媒体（DVD等）読み込み部2405、操作キー2406、スピーカ部2407等を含む。表示部A2403は主として画像情報を表示し、表示部B2404は主として文字情報を表示するが、本発明により作製した発光装置はこれら表示部A、B2403、2404に用いることができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。

【0174】図13（F）はゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）であり、本体2501、表示部2502、アーム部2503を含む。本発明により作製した発光装置は表示部2502に用いることができる。

【0175】図13（G）はビデオカメラであり、本体2601、表示部2602、筐体2603、外部接続ポート2604、リモコン受信部2605、受像部2606、バッテリー2607、音声入力部2608、操作キー2609等を含む。本発明により作製した発光装置は表示部2602に用いることができる。

【0176】ここで図13（H）は携帯電話であり、本体2701、筐体2702、表示部2703、音声入力部2704、音声出力部2705、操作キー2706、外部接続ポート2707、アンテナ2708等を含む。本発明により作製した発光装置は、表示部2703に用いることができる。なお、表示部2703は黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電力を抑えることができる。

(16)

29

【0177】なお、将来的に有機材料の発光輝度が高くなれば、出力した画像情報を含む光をレンズ等で拡大投影してフロント型若しくはリア型のプロジェクターに用いることも可能となる。

【0178】また、上記電気器具はインターネットやCATV（ケーブルテレビ）などの電子通信回線を通じて配信された情報を表示することが多くなり、特に動画情報を表示する機会が増してきている。有機材料の応答速度は非常に高いため、発光装置は動画表示に好ましい。

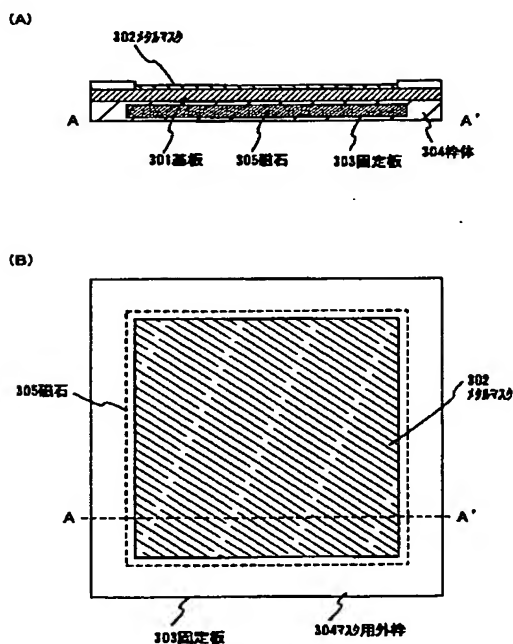
【0179】また、発光装置は発光している部分が電力を消費するため、発光部分が極力少なくなるように情報を表示することが好ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話や音響再生装置のような文字情報を主とする表示部に発光装置を用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが好ましい。

【0180】以上の様に、本発明の作製方法を用いて作製された発光装置の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電気器具に用いることが可能である。また、本実施例の電気器具は実施例1～実施例6を実施することにより作製された発光装置をその表示部に用いることができる。

【0181】

【発明の効果】本発明の作製方法を用いることにより、複数の高分子系有機化合物が積層された有機化合物層の形成や、異なる高分子系有機化合物からなる複数の有機化合物層をそれぞれ有する発光素子の作り分けが可能と

【図3】



30

なる。また、本発明において高分子系有機化合物の成膜には、従来のスピンコート法を用いることができるので、インクジェット法に比べて均一な膜を形成することができ、さらに専用の装置を用意する必要が無いことから、容易に実施することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明における発光装置の作製方法を説明する図。

【図2】 本発明に用いるメタルマスクを説明する図。

【図3】 本発明に用いる固定板を説明する図。

【図4】 本発明に用いる固定板を説明する図。

【図5】 本発明に用いる固定板を説明する図。

【図6】 本発明の発光装置の作製工程を説明する図。

【図7】 本発明の発光装置の作製工程を説明する図。

【図8】 発光素子の構造を説明する図。

【図9】 発光装置の画素部の上面図。

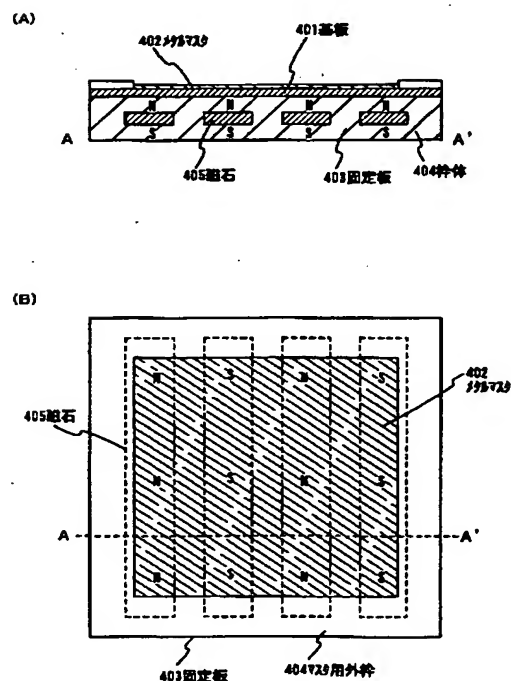
【図10】 アクティブマトリクス型の発光装置を説明する図。

【図11】 パッシブマトリクス型の発光装置を説明する図。

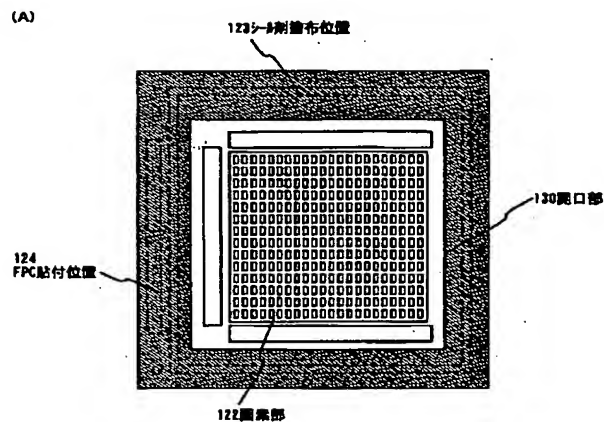
【図12】 アクティブマトリクス型の発光装置を説明する図。

【図13】 電気器具の一例を示す図。

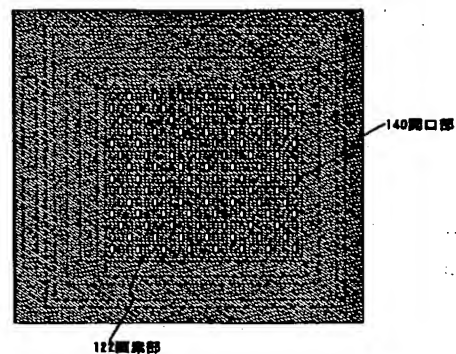
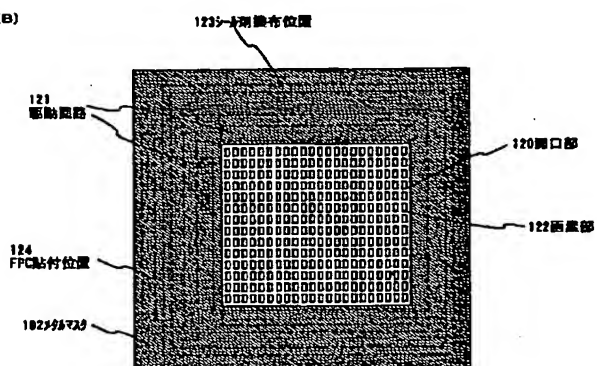
【図4】



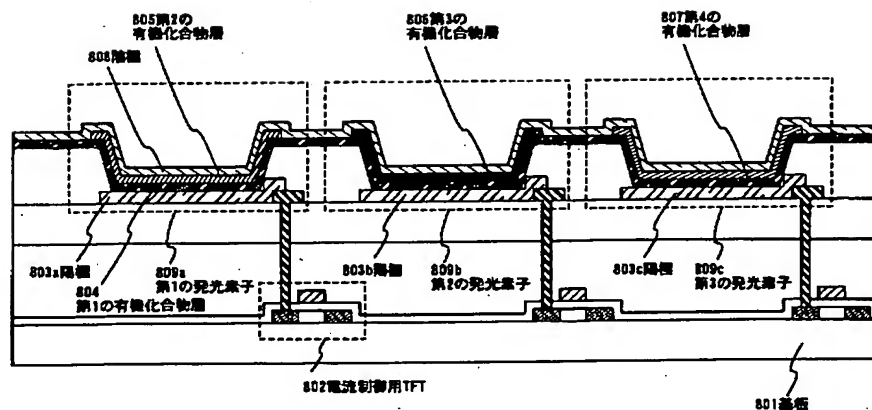
【図 2】



**(B)**

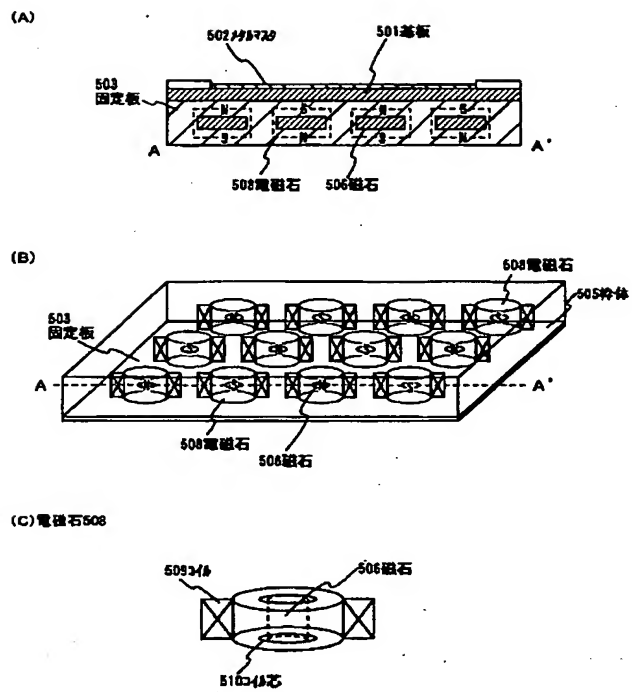


【图 8】

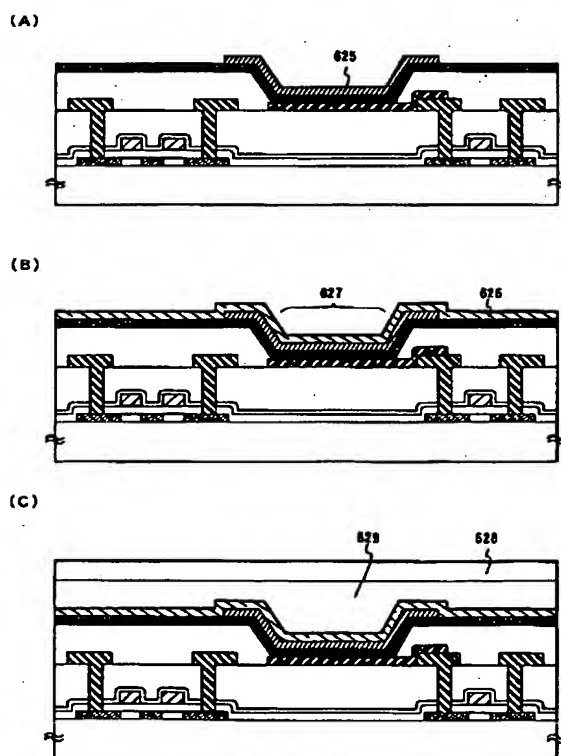


(18)

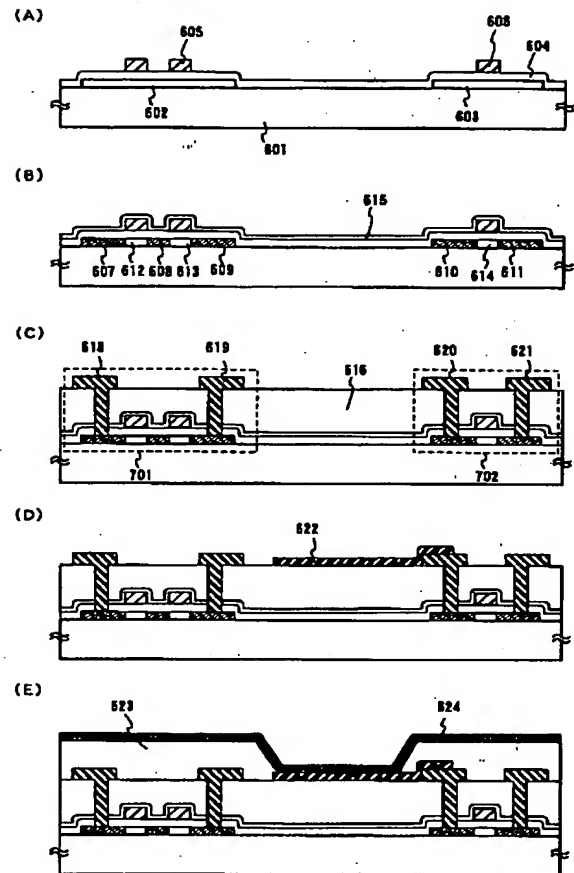
【図5】



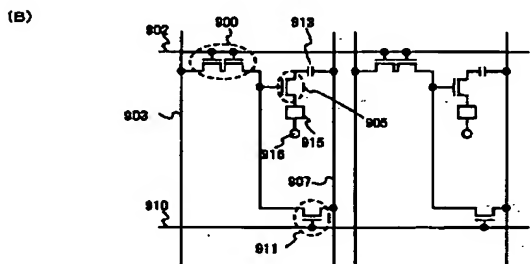
【図7】



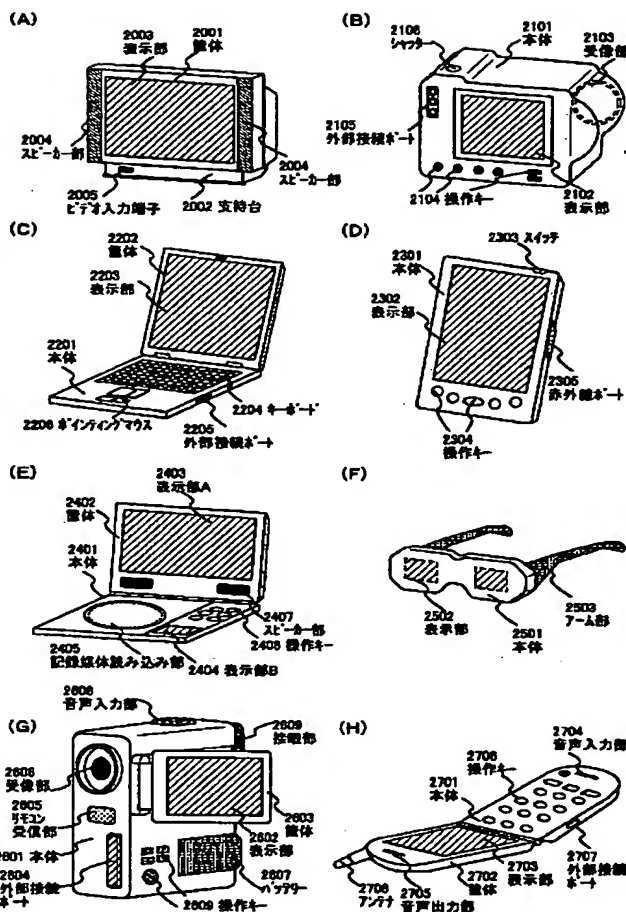
【図6】



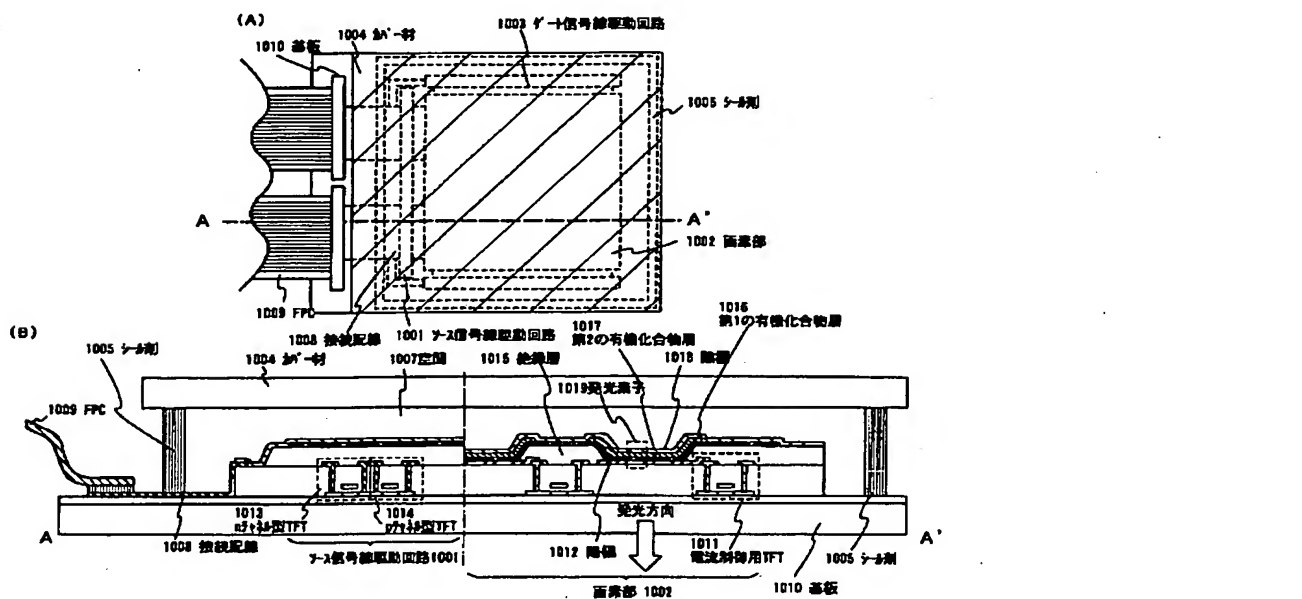
【图 13】



900: スイッチ用TFT 901(901a, 901b): ギ→電極 902: ギ→配線 903: ギ→配線  
904: ド→配線 905: 電流制御用TFT 906: ギ→電極 907: 電流供給線 908: ド→配線  
909: 陰極 910: ギ→配線 911: 消去用TFT 912: ギ→電極 913: コダ  
914: 半導体膜 915: 発光素子 916: 対向電極

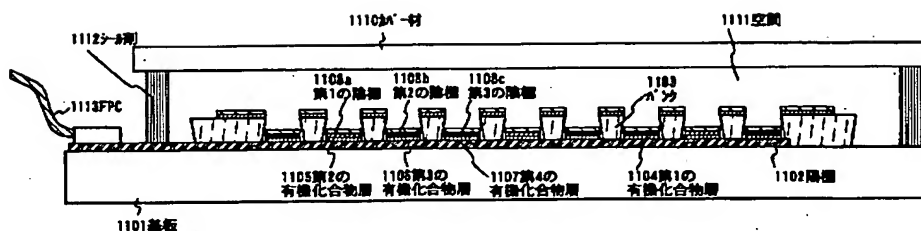


【図 10】

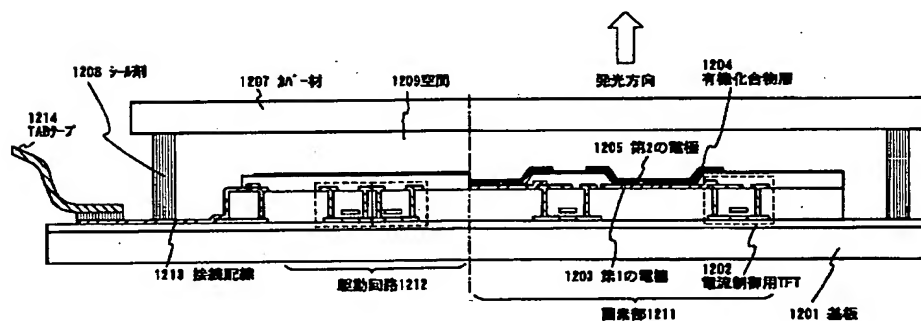


(20)

【图 1 1】



【图 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	ページ (参考)
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	B
33/14		33/14	B
33/22		33/22	D

Fターム(参考)	3K007	AB04	AB18	BA06	BB05	BB07
		DA01	DB03	EB00	FA01	
	4D075	AC64	AC86	CA47	DA06	DB13
		DB31	DC21	DC24		
	5C094	AA08	AA43	AA44	AA48	BA03
		BA12	BA27	CA19	CA24	DA09
		DA13	EA04	EA05	EA07	EB02
		FA01	FB01	FB20	GB10	HA08
		HA10				
	5G435	AA04	AA17	BB05	CC09	CC12
		HH01	HH20	KK05	LL06	LL07
		LL14				



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-068457

(43)Date of publication of application : 07.03.2003

(51)Int.Cl.

H05B 33/10

B05D 1/40

G09F 9/00

G09F 9/30

H05B 33/12

H05B 33/14

H05B 33/22

(21)Application number : 2001-259953

(71)Applicant : SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD

(22)Date of filing : 29.08.2001

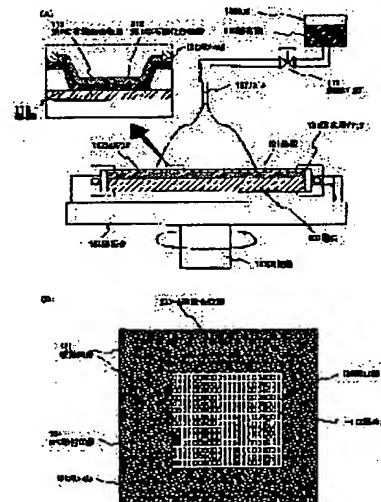
(72)Inventor : OGINO KIYOBUMI

## (54) LIGHT-EMITTING DEVICE AND ITS PREPARATION METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method to realize a selective film formation in the preparation of a light-emitting device using polymeric organic compound(s).

**SOLUTION:** The organic compound layer consisting of plural materials is formed by coating application solution 108 in which the organic compound is dissolved in a solvent on a substrate 101 at which a mask 102 is installed. Further, this mask 102 is fully contacted with the circuit board 101, and a suction body 103 is installed so that a shift will not occur in the film-formation, thereby an organic compound layer is formed in a superior precision.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The production approach of the luminescence equipment characterized by having a mask on the surface of a substrate, doubling the location of the spreading location of said substrate, and opening of said mask, equipping the rear face of said substrate with an attraction object, fixing said mask with said attraction object, applying coating liquid with a spin coat method on said substrate, and forming an organic compound layer in said spreading location.

[Claim 2] Form a thin film transistor on a substrate and the electrode connected to said thin film transistor and electric target is formed. On said electrode, have a mask and the location of the spreading location on said electrode and opening of said mask is doubled. The production approach of the luminescence equipment characterized by equipping the rear face of said substrate with an attraction object, fixing said mask with said attraction object, applying coating liquid with a spin coat method on said electrode, and forming an organic compound layer in said spreading location.

[Claim 3] The production approach of the luminescence equipment characterized by having a metal mask on the surface of a substrate, doubling the location of the spreading location of said substrate, and opening of said metal mask, fixing said metal mask for a magnet by magnetism in preparation for the rear face of said substrate, applying coating liquid with a spin coat method on said substrate, and forming an organic compound layer in said spreading location.

[Claim 4] Have a metal mask on the surface of a substrate, and the location of the spreading location of said substrate and opening of said metal mask is doubled. In preparation for the rear face of said substrate, said metal mask is fixed for a magnet by magnetism. It is the production approach of the luminescence equipment which applies coating liquid with a spin coat method on said substrate, and forms an organic compound layer in said spreading location. Said magnet The magnet which are formed and adjoins each other is the production approach of the luminescence equipment characterized by being arranged by turns so that the magnetization direction may become the reverse sense. [ two or more ]

[Claim 5] Have a metal mask on the surface of a substrate, and the location of the spreading location of said substrate and opening of said metal mask is doubled. In preparation for the rear face of said substrate, said metal mask is fixed for a magnet by magnetism. The production approach of the luminescence equipment which is the production approach of the luminescence equipment which applies coating liquid with a spin coat method on said substrate, and forms an organic compound layer in said spreading location, and is characterized by energizing on an electromagnet and reducing the field of said magnet at the time of attachment and detachment of said magnet.

[Claim 6] Form a thin film transistor on a substrate and the electrode connected to said thin film transistor and electric target is formed. On said electrode, have a metal mask and the location of the spreading location on said electrode and opening of said metal mask is doubled. The production approach of the luminescence equipment characterized by fixing said metal mask for a magnet by magnetism in preparation for the rear face of said substrate, applying coating liquid with a spin coat method on said electrode, and forming an organic compound layer in said spreading location.

[Claim 7] Form a thin film transistor on a substrate and the electrode connected to said thin film

transistor and electric target is formed. On said electrode, have a metal mask and the location of the spreading location on said electrode and opening of said metal mask is doubled. In preparation for the rear face of said substrate, said metal mask is fixed for a magnet by magnetism. It is the production approach of the luminescence equipment which applies coating liquid with a spin coat method on said electrode, and forms an organic compound layer in said spreading location. Said magnet The magnet which are formed and adjoins each other is the production approach of the luminescence equipment characterized by being arranged by turns so that the magnetization direction may become the reverse sense. [ two or more ]

[Claim 8] The production approach of the luminescence equipment characterized by having been arranged in the shape of a stripe in claim 4 or claim 7 so that the longitudinal direction of one side and said two or more magnets of said metal mask may be parallel.

[Claim 9] Form a thin film transistor on a substrate and the electrode connected to said thin film transistor and electric target is formed. On said electrode, have a metal mask and the location of the spreading location of said electrode and opening of said metal mask is doubled. In preparation for the rear face of said substrate, said metal mask is fixed for a magnet by magnetism. The production approach of the luminescence equipment which is the production approach of the luminescence equipment which applies coating liquid with a spin coat method on said electrode, and forms an organic compound layer in said spreading location, and is characterized by energizing on an electromagnet and reducing the field of said magnet at the time of attachment and detachment of said magnet.

[Claim 10] Said metal mask is the production approach of luminescence equipment that it is characterized by the part's or all being the magnetic substance in any 1 of claim 3 thru/or claims 9.

[Claim 11] It is the production approach of the luminescence equipment characterized by consisting of stainless steel of the alloy with which said metal mask contains iron, titanium, and these in any 1 of claim 3 thru/or claims 10 or a martensite system, and a ferrite system.

[Claim 12] The production approach of the luminescence equipment characterized by using casting and a sintering alnico magnet, a ferrite magnet, iron, chromium, a cobalt magnet, a rare earth cobalt magnet, and a neodymium-iron-boron system magnet as said magnet in any 1 of claim 3 thru/or claims 11.

[Claim 13] The 1st organic compound layer which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices, and was formed in contact with the 1st anode plate, The 2nd organic compound layer formed in contact with said 1st organic compound layer, The 1st light emitting device which has the cathode formed in contact with the 2nd organic compound layer, Said 1st organic compound layer formed in contact with the 2nd anode plate, and the 3rd organic compound layer formed in contact with said 1st organic compound layer, It is luminescence equipment which has the 2nd light emitting device which has said cathode formed in contact with said 3rd organic compound layer, and is characterized by being formed continuously [ said cathode has lapped with said 1st anode plate and said 2nd anode plate, and ].

[Claim 14] The 1st organic compound layer which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices, and was formed in contact with the 1st anode plate, The 2nd organic compound layer formed in contact with said 1st organic compound layer, The 1st light emitting device which has the cathode formed in contact with the 2nd organic compound layer, Said 1st organic compound layer formed in contact with the 2nd anode plate, and the 3rd organic compound layer formed in contact with said 1st organic compound layer, It is luminescence equipment which has the 2nd light emitting device which has said cathode formed in contact with said 3rd organic compound layer, and is characterized by forming said 1st organic compound layer continuously [ have lapped with said 1st anode plate and said 2nd anode plate, and ].

[Claim 15] The 1st organic compound layer which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices, and was formed in contact with the 1st anode plate, The 2nd organic compound layer formed in contact with said 1st organic compound layer, The 1st light emitting device which has the cathode formed in contact with the 2nd organic compound layer, Said 1st organic compound layer

formed in contact with the 2nd anode plate, and the 3rd organic compound layer formed in contact with said 1st organic compound layer, Luminescence equipment characterized by presenting the luminescent color which has the 2nd light emitting device which has said cathode formed in contact with said 3rd organic compound layer, and is different from said 1st light emitting device and said 2nd light emitting device.

[Claim 16] The 1st organic compound layer which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices, and was formed in contact with the 1st anode plate, The 2nd organic compound layer formed in contact with said 1st organic compound layer, The 1st light emitting device which has the cathode formed in contact with the 2nd organic compound layer, The 1st organic compound layer formed in contact with the 2nd anode plate, and the 3rd organic compound layer formed in contact with said 1st organic compound layer, The 2nd light emitting device which has said cathode formed in contact with said 3rd organic compound layer, The 1st organic compound layer formed in contact with the 3rd anode plate, and the 4th organic compound layer formed in contact with said 1st organic compound layer, It is luminescence equipment which is luminescence equipment which has the 3rd light emitting device which has said cathode formed in contact with said 4th organic compound layer, and is characterized by being formed continuously [ said cathode has lapped with the 1st anode plate, the 2nd anode plate, and the 3rd anode plate, and ].

[Claim 17] The 1st organic compound layer which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices, and was formed in contact with the 1st anode plate, The 2nd organic compound layer formed in contact with said 1st organic compound layer, The 1st light emitting device which has the cathode formed in contact with the 2nd organic compound layer, The 1st organic compound layer formed in contact with the 2nd anode plate, and the 3rd organic compound layer formed in contact with said 1st organic compound layer, The 2nd light emitting device which has said cathode formed in contact with said 3rd organic compound layer, The 1st organic compound layer formed in contact with the 3rd anode plate, and the 4th organic compound layer formed in contact with said 1st organic compound layer, It is luminescence equipment characterized by being luminescence equipment which has the 3rd light emitting device which has said cathode formed in contact with said 4th organic compound layer, and said 1st light emitting device, said 2nd light emitting device, and said 3rd light emitting device presenting the luminescent color different, respectively.

[Claim 18] It is luminescence equipment characterized by said 1st organic compound layer consisting of PEDOT or a poly aniline in any 1 of claim 13 thru/or claims 17.

[Claim 19] It is luminescence equipment characterized by consisting of a kind as which said 2nd organic compound layer, said 3rd organic compound layer, and said 4th organic compound layer were chosen from a poly para-phenylene vinylene derivative, the poly thiophene derivative, the poly fluorene derivative, a poly para-phenylene derivative, the poly alkyl phenylene, and a polyacetylene derivative in claim 16 or claim 18, or two or more sorts.

[Claim 20] In any 1 of claim 16 thru/or claims 19 said 2nd organic compound layer, said 3rd organic compound layer, and said 4th organic compound layer Pori (2, 5-dialkoxy - 1, 4-phenylenevinylene), Pori (the 2-dialkoxy phenyl -1, 4-phenylenevinylene), Pori (2-methoxy-5-(2-ethyl-HEKISOKISHI)-1, 4-phenylenevinylene), Pori (2, 5-dimethyl octyl silyl -1, 4-phenylenevinylene), Pori (2, 5-dialkoxy - 1, 4-phenylene), Pori (3-alkyl thiophene), Pori (3-hexyl thiophene), Pori (3-cyclohexyl thiophene), Pori (3-cyclohexyl-4-methylthiophene), Pori (3-[4-octyl phenyl]-2 and 2' bithiophene), Luminescence equipment characterized by consisting of a kind chosen from Pori (3 -(4 octyl phenyl)- thiophene), Pori (dialkyl fluorene), and Pori (dioctyl fluorene), or two or more sorts.

[Claim 21] They are the picture reproducer of the pocket mold with which said luminescence equipment was equipped with an indicating equipment, the digital still camera, the note type personal computer, the mobile computer, and the record medium in any 1 of claim 13 thru/or claims 20, a goggles mold display, a video camera, and luminescence equipment characterized by being a kind chosen from the cellular phone.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is adding electric field to the component which prepared the film (it is hereafter described as an "organic compound layer") which contains an organic compound in inter-electrode [ of a couple ], and relates to the luminescence equipment using the light emitting device from which fluorescence or phosphorescence is obtained, and its production approach. In addition, the luminescence equipment in this invention points out the image display device or luminescence device using a light emitting device. Moreover, the module with which a connector (FPC: Flexible Printed Circuit), for example, an anisotropic conductive film, a TAB (Tape Automated Bonding) tape, or TCP (Tape Carrier Package) was attached in the light emitting device, the module with which the printed wired board was prepared in the point of a TAB tape or TCP, or all the modules by which IC (integrated circuit) was directly mounted in the light emitting device by the COG (Chip On Glass) method shall also be included in luminescence equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] As for the light emitting device using the organic compound which has the descriptions, such as a thin light weight, high-speed responsibility, and direct-current low-battery actuation, as an illuminant, the application to a next-generation flat-panel display is expected. It is thought that especially the display that has arranged the light emitting device in the shape of a matrix has a predominance in the point that an angle of visibility is large and visibility is excellent, as compared with the conventional liquid crystal display.

[0003] It is said that the luminescent mechanism of a light emitting device emits energy, and emits light in case the electron hole poured in from the electron poured in from cathode by impressing an electrical potential difference to inter-electrode [ of a couple ] on both sides of an organic compound layer and the anode plate recombines in the emission center in an organic compound layer, a molecule exciton is formed and the molecule exciton returns to a ground state. Singlet excitation and triplet excitation are known by the excitation state, and whichever luminescence passes through an excitation state, it is thought that it is possible.

[0004] It is possible to use the actuation approaches, such as passive matrix actuation (passive-matrix mold) and active-matrix actuation (active-matrix mold), for the luminescence equipment which has arranged such a light emitting device in the shape of a matrix, and was formed. However, when a pixel consistency increases, since the low-battery actuation of the direction of the active-matrix mold with which the switch is formed in every pixel (or 1 dot) can be carried out, it is thought that it is advantageous.

[0005] Moreover, the organic compound used as the organic compound layer (strictly luminous layer) which can also be said to be the core of a light emitting device is easier handling than a low-molecular system organic compound, although the low-molecular system organic compound and the macromolecule system (polymer system) organic compound are studied, respectively, and the heat-resistant high macromolecule system organic compound attracts attention.

[0006] In addition, although the spin coating method, the ink jet method, and the approach of vacuum deposition are learned by the membrane formation approach of these organic compounds, when using a giant-molecule system organic compound, membrane formation which used the spin coating method and the ink jet method is carried out to it.

[0007] However, although a spin coating method is an approach excellent in the point that the thickness of the formed film becomes homogeneity since it is the approach of making carry out a high-speed revolution and applying a substrate after trickling coating liquid on a substrate, definition of a membrane-formation location is difficult for it, and it has the fault that only membrane formation which used one kind of organic compound for the same flat surface on a substrate can be performed.

[0008] On the other hand, since the ink jet method is the approach of applying coating liquid to a membrane formation location using the ink head equipped with the alignment device, the membrane formation of it which used two or more sorts of organic compounds for the same flat surface on a substrate is attained, and it is excellent as an approach for realizing full color-ization.

[0009] However, in the ink jet method, in producing a full color flat-panel display using the luminescent color of red, green, and blue, the equipment of dedication, such as a high-degree-of-accuracy stage, an automatic alignment device, and an ink head, is needed.

[0010] Moreover, by the ink jet method, since a giant-molecule system organic compound is injected and flown, if distance of a spreading side and the nozzle of the head for ink jets is not made suitable, the problem of the so-called flight deflection that a drop reaches the part besides the need may arise.

[0011] Furthermore, by the ink jet method, if the viscosity of ink becomes high in order to make the ink which contains an organic compound from a nozzle breathe out, the problem that a nozzle carries out blinding will arise. On the other hand, if viscosity of ink is made low, since the concentration of the organic compound contained in ink will become low and the thickness at the time of forming membranes similarly will become thin, the problem of being as the count which makes ink breathing out increasing \*\*\*\* [ and ] arises. [ that the function cannot fully be demonstrated ]

[0012] In addition, although a problem is solvable by enlarging a nozzle aperture about the blinding of a nozzle, there is a difficulty that high definition patterning becomes impossible at one side.

[0013] In addition, about the blinding of such flight deflection and a nozzle hole, it is clearly written in above-mentioned JP,11-54270,A in detail.

[0014] Moreover, in case pattern formation is performed using the ink jet method, in order to raise the membrane formation precision, it is also necessary for the bank with height to form in a membrane formation front face, or to perform surface treatment. Specifically a substrate is put to the plasma, and he uses only a bank front face as a \*\* ink front face, and is trying to fix ink to a desired location.

[0015] However, the ink jet method the activity of equipment for ink jets which was mentioned above, optimization of ink, processing on the front face of membrane formation, etc. were needed could not be called the optimal membrane formation approach, but the problem was in the ease of production.

[0016]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, in case the organic compound layer which consists of a macromolecule system organic compound using a spin coat method is formed in this invention, while forming the organic compound layer of uniform thickness by enabling membrane formation of the organic compound layer to a desired location, it aims at forming two or more organic compound layers on the same flat surface more easily than the case where the ink jet method is used.

[0017]

[Means for Solving the Problem] In this invention, it is characterized by enabling formation of the organic



compound which consists of two or more organic compounds, and formation of two or more organic compound layers which consist of a different organic compound by applying coating liquid on the substrate which prepared the mask. In addition, in this invention, it becomes possible to form an organic compound layer with a sufficient precision by sticking with a substrate the mask prepared on the substrate with an attraction object, and fixing so that it may not shift at the time of membrane formation.

[0018] In addition, in this invention, since membranes are formed especially using a spin coat method, while membrane formation in a short time is possible, the more uniform film can be formed. Moreover, in forming an organic compound layer in this invention, after making opening of a mask consistent with the spreading location on a substrate, it forms membranes by applying coating liquid on a substrate.

[0019] The configuration about the production approach of invention which indicates on these descriptions is the production approach of the luminescence equipment characterized by to have a mask on the surface of a substrate, to double the location of the spreading location of said substrate, and opening of said mask, to equip the rear face of said substrate with an attraction object, to fix said mask with said attraction object, to apply coating liquid with a spin coat method on said substrate, and to form an organic compound layer in said spreading location.

[0020] Moreover, other configurations about the production approach of invention indicated on these descriptions Form a thin film transistor on a substrate and the electrode connected to said thin film transistor and electric target is formed. On said electrode, have a mask and the location of the spreading location on said electrode and opening of said mask is doubled. It is the production approach of the luminescence equipment characterized by equipping the rear face of said substrate with an attraction object, fixing said mask with said attraction object, applying coating liquid with a spin coat method on said electrode, and forming an organic compound layer in said spreading location.

[0021] Moreover, in each above-mentioned configuration, it is characterized by applying the coating liquid made to dissolve a macromolecule system organic compound in a protonic or aprotic solvent also especially in an organic compound as coating liquid with a spin coat method on mask preparation \*\*\*\*\* which consists of the magnetic substance, and forming membranes in the location of the request on a substrate. In addition, the homogeneity of the film formed can be raised by forming membranes using a spin coat method.

[0022] In addition, in each above-mentioned configuration, the mask arranged on a substrate is the structure of having opening only in the spreading location on a substrate.

[0023] In addition, a mask is drawn near to a substrate in each above-mentioned configuration, and in order to make it contact, the part or all can also use the mask (henceforth a metal mask) which consists of the magnetic substance. There is stainless steel of a martensite system besides the alloy containing iron, titanium, or these and a ferrite system in the ingredient which was suitable as the magnetic substance which forms a mask, and the stainless steel (SUS410, SUS420, SUS430 grade (JIS)) of 13 chromium system which contains 13% of chromium to iron, or 18 chromium system containing 18% of chromium fits it as a concrete steel type.

[0024] Moreover, in the above-mentioned configuration, in case maintenance immobilization of the metal mask is carried out to a substrate, a metal mask is arranged on the surface of a substrate, and where alignment of a substrate and a metal mask is performed, an attraction object is brought close to the rear face of a substrate. Thereby, a metal mask is fixed. Consequently, a substrate is pinched by an attraction object and the metal mask. That is, an attraction object can carry out maintenance immobilization of the metal mask at a substrate.

[0025] Furthermore, in the above-mentioned configuration, when a metal mask is used as a mask, a magnet can be used as an attraction object. In addition, when a permanent magnet is used as a magnet, the force in which a permanent magnet fixes a metal mask to a substrate must give adhesion force in which a metal mask does not carry out a strike slip. Therefore, the flux density of a permanent magnet here should just be 1000-30000 gauss.

[0026] Furthermore, in the above-mentioned configuration, rare earth cobalt magnets, such as casting

and a sintering alnico magnet, a ferrite magnet, iron, chromium, a cobalt magnet, and a samarium-cobalt (Sm-Co) magnet, and a neodymium-iron-boron system magnet (a neodymium-iron-boron magnet is included) are mentioned to a magnet ingredient.

[0027] In addition, since according to the bonded structure of the above metal masks it is stuck to the whole metal mask by the substrate and it does not come floating by magnetic action with a magnet, in case a pixel pattern makes it highly minute, a metal mask becomes thin, and even if rigidity falls, a location gap and a surroundings lump of coating liquid can be prevented in the organic compound layer formed in a substrate.

[0028] In addition, in the above-mentioned configuration, it is characterized by being arranged in the location which has the field where a magnet laps with a metal mask.

[0029] Moreover, two or more magnets can be formed in the above-mentioned configuration, and an adjacent magnet can also be arranged by turns so that the magnetization direction may become the reverse sense. In addition, it arranges in the shape of a stripe so that the longitudinal direction of one side and said two or more magnets of said metal mask may be parallel in this case.

[0030] Furthermore, in the above-mentioned configuration, in case the metal mask arranged at the front-face side of a substrate is fixed with the magnet (permanent magnet) arranged at the rear-face side of said substrate and said metal mask is stuck on the front face of said substrate, it is also possible to use combining the electromagnet for controlling the magnitude of magnetism with a magnet.

[0031] In addition, corresponding to the location where the permanent magnet has been arranged, the electromagnet is formed in this case, and it considers as the configuration arranged so that the medial axis of a permanent magnet and the medial axis of an electromagnet may be in agreement.

[0032] In addition, in this invention, after energizing on an electromagnet and weakening the magnetism of a permanent magnet, said permanent magnet can be brought close to the rear face of said substrate, or can be kept away, and installation of said metal mask or removal of a substrate can be performed.

[0033] Furthermore, the macromolecule system organic compound of hole-injection nature meltable to a protic solvent among the organic compounds which can be used in each above-mentioned configuration means a macromolecule system organic compound mainly meltable in water, and are specifically PEDOT (poly (3, 4-ethylene dioxythiophene)) and conjugated-system polymeric materials, such as the poly aniline (PANI).

[0034] In addition, a giant-molecule system organic compound meltable to the aprotic solvent which forms the organic compound layer in the above-mentioned configuration is characterized by being a kind chosen as organic solvents, such as a poly para-phenylene vinylene derivative, the poly thiophene derivative, the poly fluorene derivative, a poly para-phenylene derivative, the poly alkyl phenylene, and a polyacetylene derivative, from the meltable matter, or two or more sorts.

[0035] As a poly para-phenylene vinylene derivative ROPh-PPV can be used. Pori (2, 5-dialkoxy - 1, 4-phenylenevinylene): -- RO-PPV and Pori (2-dialkoxy phenyl -1, 4-phenylenevinylene): -- Specifically, ingredients, such as Pori (2-methoxy-5-(2-ethyl-HEKISOKISHI)-1, 4-phenylenevinylene):MEH-PPV and Pori (2, 5-dimethyl octyl silyl -1, 4-phenylenevinylene):DMOS-PPV, can be used.

[0036] As a poly para-phenylene derivative, Pori (2, 5-dialkoxy - 1, 4-phenylene):RO-PPP can be used.

[0037] As a poly thiophene derivative, it is Pori (3-alkyl thiophene):P AT can be used and it is specifically Pori (3-hexyl thiophene):P HT, Pori (3-cyclohexyl thiophene):P An ingredient called CHT can be used. In addition, Pori (3-cyclohexyl-4-methylthiophene):P CHMT, Pori (3-[4-octyl phenyl]-2 and 2' bithiophene):P TOPT, Pori (3 -(4 octyl phenyl)- thiophene):P OPT-1 grade can also be used.

[0038] As a poly fluorene derivative, it is Pori (dialkyl fluorene):P DAF can be used and it is specifically Pori (dioctyl fluorene):P An ingredient called DOF can be used.

[0039] As a polyacetylene derivative, it is polypropylene pill phenylacetylene:P PA-iPr, poly buthylphenyl phenylacetylene:P DPA-nBu, poly hexyl phenylacetylene:P An ingredient called HPA can be used.

[0040] Moreover, in each above-mentioned configuration, what has possible heat-treating this to a

macromolecule system organic compound meltable to an aprotic solvent after membrane formation a precursor being meltable to an aprotic solvent and according to a spin coat method, and making it macromolecule-size is included.

[0041] Moreover, said aprotic solvent which can be used in each above-mentioned configuration is characterized by being toluene, benzene, a chlorobenzene, a dichlorobenzene, chloroform, a xylene, an anisole, dichloromethane, a cyclohexane, NMP (N-methyl-2-pyrrolidone), dimethyl sulfoxide, a cyclohexanone, dioxane, one sort chosen from THF (tetrahydrofuran), or two or more sorts.

[0042] Moreover, in each above-mentioned configuration, it is characterized by performing formation of an organic compound layer under inert gas ambient atmospheres, such as nitrogen and an argon. In addition, it is made for an oxygen density to be set to 500 ppm or less.

[0043] in addition, as structure of the luminescence equipment obtained by enforcing the approach of this invention The 1st organic compound layer which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices, and was formed in contact with the 1st anode plate, The 1st light emitting device which has the cathode formed in contact with the 2nd organic compound layer formed in contact with the 1st organic compound layer, and the 2nd organic compound layer, The 1st organic compound layer formed in contact with the 2nd anode plate, and the 3rd organic compound layer formed in contact with the 1st organic compound layer, It has the 2nd light emitting device which has the cathode formed in contact with the 3rd organic compound layer, and cathode has lapped with the 1st anode plate and the 2nd anode plate, and is characterized by being formed continuously.

[0044] Moreover, the 1st organic compound layer which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices as other configurations, and was formed in contact with the 1st anode plate, The 1st light emitting device which has the cathode formed in contact with the 2nd organic compound layer formed in contact with the 1st organic compound layer, and the 2nd organic compound layer, The 1st organic compound layer formed in contact with the 2nd anode plate, and the 3rd organic compound layer formed in contact with the 1st organic compound layer, It has the 2nd light emitting device which has the cathode formed in contact with the 3rd organic compound layer, and the 1st organic compound layer has lapped with the 1st anode plate and the 2nd anode plate, and is characterized by being formed continuously.

[0045] Moreover, the 1st organic compound layer which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices as other configurations, and was formed in contact with the 1st anode plate, The 1st light emitting device which has the cathode formed in contact with the 2nd organic compound layer formed in contact with the 1st organic compound layer, and the 2nd organic compound layer, The 1st organic compound layer formed in contact with the 2nd anode plate, and the 3rd organic compound layer formed in contact with the 1st organic compound layer, It has the 2nd light emitting device which has the cathode formed in contact with the 3rd organic compound layer, and is characterized by presenting the different luminescent color from the 1st light emitting device and the 2nd light emitting device.

[0046] Moreover, the 1st organic compound layer which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices as other configurations, and was formed in contact with the 1st anode plate, The 1st light emitting device which has the cathode formed in contact with the 2nd organic compound layer formed in contact with the 1st organic compound layer, and the 2nd organic compound layer, The 1st organic compound layer formed in contact with the 2nd anode plate, and the 3rd organic compound layer formed in contact with the 1st organic compound layer, The 2nd light emitting device which has the cathode formed in contact with the 3rd organic compound layer, The 1st organic compound layer formed in contact with the 3rd anode plate, and the 4th organic compound layer formed in contact with the 1st organic compound layer, It is luminescence equipment which has the 3rd light emitting device which has the cathode formed in contact with the 4th organic compound, and cathode has lapped with the 1st anode plate, the 2nd anode plate, and the 3rd anode plate, and is characterized by being formed continuously.

[0047] Moreover, the 1st organic compound layer which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices as other configurations, and was formed in contact with the 1st anode plate, The 1st light emitting device which has the cathode formed in contact with the 2nd organic compound layer formed in contact with the 1st organic compound layer, and the 2nd organic compound layer, The 1st organic compound layer formed in contact with the 2nd anode plate, and the 3rd organic compound layer formed in contact with the 1st organic compound layer, The 2nd light emitting device which has the cathode formed in contact with the 3rd organic compound layer, The 1st organic compound layer formed in contact with the 3rd anode plate, and the 4th organic compound layer formed in contact with the 1st organic compound layer, It is luminescence equipment which has the 3rd light emitting device which has the cathode formed in contact with the 4th organic compound, and the 1st light emitting device, the 2nd light emitting device, and the 3rd light emitting device are characterized by presenting the luminescent color different, respectively.

[0048] In addition, although here explained the case where three kinds of light emitting devices were formed using four kinds of macromolecule system organic compounds, it is not restricted to this, and although two kinds of light emitting devices may be formed using three kinds of macromolecule system organic compounds, four or more kinds of light emitting devices can also be formed using five or more kinds of macromolecule system organic compounds.

[0049] As mentioned above, two or more light emitting devices which show different luminescence by performing patterning using the mask fixed with attraction objects, such as a magnet, can be formed in the same pixel circles.

[0050]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of the operation in this invention is explained below.

[0051] Drawing 1 (A) is drawing which simplified this invention. In drawing 1 (A), the metal mask 102 is arranged in the desired location at the front face of a substrate 101, and since the metal mask 102 is fixed, the rear face of a substrate 101 is equipped with the magnet 103. In addition, the magnet 103 is fixing the metal mask 102 through a substrate 101. And where maintenance immobilization of the metal mask 102 is carried out, coating liquid is applied by the spin coat method on a substrate 101.

[0052] In addition, opening 120 is formed only in the location of the request formed on a substrate as the metal mask 102 is shown in drawing 1 (B). In addition, although opening 120 is formed only in the location which laps with the pixel section 122 here among the actuation circuit section 121 formed on a substrate, or the pixel section 122 Opening 130 may be formed in extent formed by neither the sealing-compound spreading location 123 nor the FPC pasting location 124 as this invention is not restricted to this, and forms opening 120 greatly rather than this, for example, shows it to drawing 2 (A). Furthermore, opening 140 may be formed so that a part of pixel formed in the pixel section 122 in the shape of a matrix as shown in drawing 2 (B) may be formed.

[0053] Moreover, since it is easy to carry out alignment and reinforcement is increased, the metal mask 102 is good also as structure of having an outer frame.

[0054] Next, the magnet 103 used in this invention is explained using drawing 3 . In addition, in the gestalt of this operation, a magnet 103 is considered as the configuration prepared in the stationary plate. The stationary plate 303 has the metal of non-magnetic material or the frame 304 made of resin, and the magnet (permanent magnet) 305 embedded at this frame 304. A frame 304 consists of stainless steel (SUS:Steel special Use Stainless) or peak material. And the configuration and magnitude are the almost same magnitude as the metal mask which is going to carry out fixed maintenance, and the magnet 305 formed in a stationary plate 303 is formed in the location which laps with the metal mask 302 through a substrate 301 as shown in drawing 3 .

[0055] In addition, drawing 3 (A) is the sectional view having shown the physical relationship of a magnet 305 prepared in the substrate 301, the metal mask 302, and the frame 304 that constitutes a stationary plate 303.

[0056] Moreover, drawing 3 (B) is the plan having shown physical relationship with the metal mask 302

arranged through a substrate 301 on a stationary plate 303. In addition, the cross section cut in A-A' of drawing 3 (B) is equivalent to drawing 3 (A). Moreover, the magnet 305 is formed by the neodymium-iron-boron system magnet, the Sm-Co magnet, the ferrite magnet, etc.

[0057] Moreover, about arrangement of the magnet 305 formed in a stationary plate 303, it is also possible to consider as the configuration which it is not restricted to the configuration shown in drawing 3, and is shown in drawing 4.

[0058] The stationary plate 403 of drawing 4 consists of a frame 404 and a magnet 405. However, unlike drawing 3 having shown, two or more magnets are arranged at the frame. In addition, the magnet 405 is magnetized in the thickness direction of a magnet 405, as shown in drawing 4 (A). Moreover, in arrangement of two or more magnets, the adjacent magnet is embedded by turns at the frame so that the magnetization direction may become the reverse sense. By making it such arrangement, many of line of magnetic force which comes out of each magnet faces to the magnet arranged at parallel at the magnet.

[0059] In addition, magnetic embedding is arranged in the shape of a stripe so that one side of a frame and a magnetic longitudinal direction may be parallel. That is, a stationary plate 403 carries out attraction maintenance of the metal mask at the shape of a stripe.

[0060] In addition, drawing 4 (A) is the sectional view having shown the physical relationship of a magnet 404 prepared in the substrate 401, the metal mask 402, the stationary plate 403, and the stationary plate 403.

[0061] Moreover, drawing 4 (B) is the plan having shown physical relationship with the metal mask 402 arranged through a substrate 401 on a stationary plate 403. In addition, the cross section cut in A-A' of drawing 4 (B) is equivalent to drawing 4 (A). Moreover, the magnet 405 is formed by the neodymium-iron-boron system magnet, the Sm-Co magnet, the ferrite magnet, etc.

[0062] Moreover, about arrangement of the magnet 404 formed in a stationary plate 403, it is also possible to consider as the configuration which it is not restricted to the configuration shown in drawing 4, and is further shown in drawing 5.

[0063] In drawing 5, the stationary plate 503 has the magnet 506 and electromagnet 508 which were embedded at a frame 505 and it. Here, unlike what showed the magnet 506 by drawing 3 or drawing 4, plurality is arranged in the shape of a matrix at fixed spacing. In addition, the magnet 506 arranged here is arranged so that the south pole and N pole may appear by turns in the front face. In addition, arrangement of the magnet shown here can also be used when it is the configuration that are not restricted when it has an electromagnet 508, and only a magnet is embedded at a stationary plate.

[0064] An electromagnet 508 has the coil heart 510 of the shape of the coil 509 which has an about 1.5 to 3-time bore to the diameter of a magnet 506 as shown in drawing 5 (C), and a cylinder prepared in the interior. In addition, the coil heart 510 is formed with the ingredient of soft magnetism.

[0065] In addition, it is arranged so that the medial axis of a magnet 506 and the medial axis of the coil heart 510 which it had on the stationary plate 503 may be in agreement. Furthermore, each electromagnet 508 has negated the field which a magnet 506 generates, when it energizes.

[0066] That is, as drawing 5 shows, in case maintenance immobilization of the metal mask 502 on a substrate 501 is carried out using a stationary plate 503, after performing alignment of a substrate 501 and the metal mask 502, it energizes on the electromagnet 508 which it had on the stationary plate 503, and the field of a magnet 506 is negated.

[0067] And a stationary plate 503 is brought close to the rear face of a substrate 501, and it arranges to a position. And the energization to an electromagnet 508 is stopped. Thereby, maintenance immobilization of the metal mask 502 is carried out at a magnet 506. In addition, when removing a stationary plate from a substrate, after negating the field of a magnet 506 by energizing on an electromagnet 508 similarly, a stationary plate 503 is separated from a substrate 501.

[0068] As mentioned above, maintenance immobilization of the metal mask which it had on the substrate as showed drawing 3 -5 is carried out.

[0069] Next, as shown in drawing 1 (A), a substrate 101, the metal mask 102, and a stationary plate 103 are held by the chuck 105 for immobilization with which the revolution base 104 is equipped. The revolution base 104 has the revolving shaft 106, and can form to homogeneity the coating liquid applied on a substrate by rotating the revolution base 104 centering on a revolving shaft 106 at the time of membrane formation. In addition, a revolving shaft 106 is directly linked with the motor which is not illustrated -- having -- \*\*\*\* -- the time of the regurgitation of coating liquid -- thousands -- rpm -- it is the structure which performs a high-speed revolution.

[0070] Moreover, it has the nozzle 107 above the substrate 101, and from a nozzle 107, coating liquid 108 is breathed out and it is applied on a substrate 101. In addition, it has the tank 109 which supplies coating liquid to a nozzle 107.

[0071] Moreover, coating liquid is supplied to a nozzle 107 from a tank 109, and the discharge quantity to a substrate 101 top is controlled by the control bulb 110.

[0072] In addition, the gestalt of this operation explains the case where that by which the anode plate 111 connected to TFT and TFT, and an electric target was formed on the insulating front face as a substrate is used.

[0073] On a substrate, the 1st organic compound layer 112 is formed first. In addition, as a macromolecule system organic compound which forms the 1st organic compound layer 112 in the gestalt of this operation, a work function is large and applies the coating liquid made to dissolve these in water with a spin coat method using PEDOT (poly (3, 4-ethylene dioxythiophene)) which has the property of hole-injection nature, and the polystyrene sulfonate (PSS) which is an acceptor ingredient. And after applying, by heating a substrate for 10 minutes at 100 degrees C, moisture is removed and the 1st organic compound layer 112 is formed.

[0074] Furthermore, the 2nd organic compound layer 113 is formed on the 1st organic compound layer 112. As a giant-molecule system organic compound which forms the 2nd organic compound layer 113 in the gestalt of this operation, a meltable poly para-phenylene vinylene derivative, the poly thiophene derivative, the poly fluorene derivative, a poly para-phenylene derivative, the poly alkyl phenylene, a polyacetylene derivative, etc. can be used for an aprotic solvent.

[0075] In addition, it applies on the 1st organic compound layer 112 with the spin coat method which explained previously the coating liquid made to dissolve this in toluene, using Pori (2, 5-dialkoxy - 1, 4-phenylenevinylene):RO-PPV as a giant-molecule system organic compound used here, and this is further heated for 3 minutes at 80 degrees C, toluene is removed, and the 2nd organic compound layer 113 is formed.

[0076] And cathode (not shown) is formed on the 2nd organic compound layer 113. In addition, the cathode formed here is formed with vacuum deposition so that the 1st organic compound layer 112 and the 2nd organic compound layer 113 may be pinched between anode plates 111.

[0077] In addition, it is also possible to use the alloy using the calcium which is alkali metal as an ingredient which forms cathode besides the alloy (for it to be hereafter indicated as Mg:Cu) of magnesium besides aluminum, a silver alloy (it is hereafter indicated as Mg:Ag) and magnesium, the alloy (it is hereafter indicated as Mg:In) of an indium and magnesium, and copper and magnesium. Furthermore, it is also possible to use the alloy (for it to be hereafter indicated as aluminum:Li) of aluminum and a lithium etc.

[0078] By the above, an anode plate 111, the 1st organic compound layer 112, the 2nd organic compound layer 113, and the light emitting device that has cathode can be formed.

[0079] In addition, although how to produce the organic compound layer of the light emitting device which consists of the 1st organic compound layer 112 and the 2nd organic compound layer 113 in the gestalt of this operation was explained, in production of two or more light emitting devices, the luminescence equipment which has two or more light emitting devices which show different luminescence can be formed by changing and using the ingredient which forms the 1st organic compound layer 112 or the 2nd organic compound layer 113.



[0080]

[Example] (Example 1) By carrying out this invention explains how to produce the luminescence equipment of a active-matrix mold using drawing 6 and drawing 7 .

[0081] In drawing 6 (A), a semiconductor device is formed on a substrate 601. In addition, in this example, as a substrate 601, although a glass substrate is used, the substrate of translucency, such as a quartz substrate and a plastic plate, may be used.

[0082] Moreover, the case where a thin film transistor (TFT:thin film transistor) is produced as a semiconductor device here is explained.

[0083] The crystalline substance silicon film is first formed in 50nm thickness. In addition, a means well-known as the membrane formation approach of the crystalline substance silicon film can be used.

[0084] For example, after forming the silicon film which has amorphous structure with well-known means (LPCVD a spatter, law or a plasma-CVD method, etc.), patterning of the heat crystallizing method using the catalyst of the laser crystallizing method, the heat crystallizing method, or nickel etc. is carried out to the configuration of a request of the crystalline substance silicon film which were obtained by carrying out, and it is formed.

[0085] After forming the amorphous silicon film using a plasma-CVD method, the solution containing nickel is made to hold on the amorphous silicon film in this example. After performing dehydrogenation (500 degrees C, 1 hour) on this amorphous silicon film, heat crystallization (550 degrees C, 4 hours) is performed, laser annealing processing for improving crystallization further is performed, and the crystalline substance silicon film is formed.

[0086] Moreover, before forming the crystalline substance silicon film, or after forming, in order to control the threshold of TFT, a minute amount impurity element (boron or Lynn) may be doped.

[0087] Moreover, when producing the crystalline substance semi-conductor film which contains the crystalline substance silicon film by the laser crystallizing method, the gas laser or solid state laser of a pulse oscillation mold or a continuation luminescence mold can be used. As gas laser, there are an excimer laser, Ar laser, Kr laser, etc., and an YAG laser, YVO4 laser, YLF laser, YAlO3 laser, glass laser, ruby laser, AREKISANDORAIDO laser, Ti:sapphire laser, etc. can be used as solid state laser.

[0088] In addition, in order to obtain a crystal in the diameter of a large drop on the occasion of crystallization of the amorphous semiconductor film, it is desirable to apply the 2nd higher harmonic of a fundamental wave – the 4th higher harmonic using the solid state laser in which continuous oscillation is possible. Typically, the 2nd higher harmonic (532nm) and the 3rd higher harmonic (355nm) of Nd:YVO4 laser (1064nm of fundamental waves) are applied.

[0089] In addition, the laser light injected from YVO4 laser of the continuous oscillation of output 10W is changed into a higher harmonic by the nonlinear optical element. Moreover, YVO4 crystal and a nonlinear optical element are put in into a resonator, and there is also a method of injecting a higher harmonic. And it fabricates in a laser light the shape of a rectangle, and elliptical according to optical system preferably in an exposure side, and a processed object is irradiated. About (preferably 0.1 – 10 MW/cm<sup>2</sup>) two 0.01 – 100 MW/cm is required for the energy density at this time. And the semi-conductor film is relatively moved to laser light at the rate of 10 – 2000 cm/s extent, and it irradiates.

[0090] In addition, in using such laser for activation, an energy density is made into about (preferably 0.01 – 10 MW/cm<sup>2</sup>) two 0.01 – 100 MW/cm, and passing speed applies the same conditions as crystallization.

[0091] And the island-like crystalline substance silicon film 602 and 603 (it is called a barrier layer below) is formed by [ which twist this crystalline substance silicon film by the photolithography method ] carrying out patterning processing. And the gate dielectric film 604 which covers barrier layers 602 and 603 and consists of silicon oxide film is formed. Furthermore, the gate electrodes 605 and 606 are formed on gate dielectric film 604. As an ingredient which forms the gate electrodes 605 and 606, the tungsten film or the tungsten alloy film is used by 350nm thickness.

[0092] And the element (typically boron) which belongs to 13 groups of the periodic table by using the

gate electrodes 605 and 606 as a mask as shown in drawing 6 (B) is added. The addition approach should just use a well-known means. In this way, the impurity ranges (henceforth p mold impurity range) 607-610 which show the conductivity type of p mold are formed. Moreover, directly under the gate electrodes 605 and 606, the channel formation fields 612-614 are demarcated. In addition, p mold impurity ranges 607-611 turn into a source field of TFT, or a drain field.

[0093] Next, a protective coat (here nitriding silicon oxide film) 615 is formed in the thickness of 100nm, and the element belonging to 13 groups of the periodic table added by performing heat-treatment is activated after that. What is necessary is for furnace annealing, laser annealing, or lamp annealing to perform this activation, or just to carry out combining them. In addition, at this example, 550-degree-C heat-treatment of 4 hours is performed by nitrogen-gas-atmosphere mind.

[0094] It is effective if activation is completed, and a hydrogen treating is performed. A well-known hydrogen annealing technique or a plasma hydrogenation technique should just be used for a hydrogen treating.

[0095] Next, as shown in drawing 6 (C), the 1st interlayer insulation film 616 is formed. That what is necessary is just to form typically by the inorganic insulator layer, and the silicon oxide film, an oxidation silicon nitride film, a silicon nitride film or the cascade screen that combined these, the 1st interlayer insulation film 616 is made into the reaction pressure of 20-200Pa, and the substrate temperature of 300-400 degrees C by the plasma-CVD method, by the RF (13.56MHz), is made to discharge by power flux density 0.1 - 1.0 W/cm<sup>2</sup>, and is formed. Or plasma treatment may be carried out to an interlayer insulation film front face, and the hardening film containing a kind or two or more sorts of gas elements chosen from hydrogen, nitrogen, halocarbon, hydrogen fluoride, or rare gas may be formed. In addition, in this example, an oxidation silicon nitride film is formed by 1200nm thickness, and it considers as the 1st interlayer insulation film 616.

[0096] Then, the resist mask of a desired pattern is formed, the contact hole which arrives at the drain field of TFT is formed, and wiring 618-621 is formed. What is necessary is just to carry out patterning to a desired configuration, after forming membranes with a sputter or a vacuum deposition method as a wiring material, using these alloy ingredient besides aluminum or Ti as a conductive metal membrane.

[0097] TFT is completed in this condition. In the gestalt of this operation, as shown in drawing 6 (C), TFT701 for switching and TFT702 for current control are formed in the pixel section of luminescence equipment, and TFT911 for elimination simultaneously shown in drawing 9 is also simultaneously formed in it. In addition, in this example 1, all of these TFT(s) are formed with the p channel mold TFT.

[0098] Subsequently, the ITO (indium tin oxides) film is formed here [ the electric conduction film and here ] where it has the translucency used as the anode plate 622 of a light emitting device. Moreover, an ingredient with sheet resistance still lower than the ITO film and ingredients, such as platinum (Pt), chromium (Cr), a tungsten (W), or nickel (nickel), can specifically be used using the ingredient with a larger work function as electric conduction film than the ingredient which forms cathode. In addition, as for the thickness of the electric conduction film at this time, it is desirable to be referred to as 0.1-1 micrometer. Then, patterning of this electric conduction film is carried out by etching, and an anode plate 622 is formed.

[0099] Then, the organic resin film which consists of polyimide, an acrylic, and polyimidoamide is formed in the whole surface. The thing of a photosensitive ingredient which the thing or ultraviolet rays of a thermosetting ingredient heated and hardened is irradiated [ thing ], and stiffens them can be used for these. When a thermosetting ingredient is used, after that, the mask of a resist is formed and the insulating layer 623 which has opening on an anode plate 622 by dry etching is formed. When a photosensitive ingredient is used, the insulating layer 123 which has opening is formed on an anode plate 622 by performing exposure and a development using a photo mask. Anyway, an insulating layer 623 forms the edge of an anode plate 622 so that it may have a bonnet taper-like edge. By forming an edge in the shape of a taper, coat nature of the organic compound layer formed after that can be improved.

[0100] In addition, TFT702 for current control formed previously is electrically connected with the anode

plate 622.

[0101] Next, the coating liquid made to dissolve a macromolecule system organic compound in an aprotic solvent is applied with a spin coat method. In addition, the coating liquid made to dissolve this in water is used here, using PEDOT and PSS as a macromolecule system organic compound. Moreover, before applying coating liquid, it is desirable to wash the substrate which forms membranes with ozone water etc. In addition, in spreading of PEDOT and PSS, it carries out using the metal mask formed so that it might cover except the pixel section as shown in drawing 2 (A), and the actuation circuit section.

[0102] Furthermore, processing which makes a substrate front face a hydrophilic property is performed by irradiating ultraviolet rays about 10 minutes on a substrate in an oxygen ambient atmosphere.

[0103] In addition, the spin rotational frequency in spin spreading is set to 1500rpm, and processing is performed for 30 seconds. Thereby, the 1st organic compound layer 624 can be formed by 20–80nm thickness ( drawing 6 (E)). In addition, heat-treatment is performed for 5 – 15 minutes at 100 degrees C after membrane formation, and moisture is removed.

[0104] Next, the 2nd organic compound layer 625 which turns into a luminous layer of a light emitting device as shown in drawing 7 (A) is formed. In addition, Pori which shows green luminescence by this example as an ingredient which forms the 2nd organic-compound layer 625 (2-(dialkoxy phenyl)-1,4-phenylenevinylene): Apply the coating liquid made to dissolve ROPh-PPV in the toluene which is an aprotic solvent with a spin coat method on the substrate equipped with the metal mask. After membrane formation, by performing heat treatment for 3 minutes at 80 degrees C, toluene is volatilized and 80nm thickness is obtained.

[0105] In addition, in drawing 7 , although only one shows the light emitting device, according to the membrane formation approach using the metal mask in this invention, two or more light emitting devices which have a different luminous layer as shown in drawing 8 can be formed.

[0106] In drawing 8 , the 1st organic compound 804 is formed on the anode plate 803 (803a, 803b, 803c) electrically connected with TFT802 for current control formed on the substrate 801. The 2nd organic compound layer 805 currently formed on anode plate 803a is formed of ROPh-PPV which shows green luminescence as shown previously.

[0107] Moreover, Pori which shows blue luminescence as an ingredient used for the 3rd organic compound layer 806 formed on anode plate 803b (9 and 9'-dialkyl fluorene) :P The coating liquid made to dissolve DAF in toluene is applied with a spin coat method on the substrate equipped with the metal mask. After membrane formation, by performing heat treatment for 3 minutes at 80 degrees C, toluene is volatilized and 80nm thickness is obtained.

[0108] Furthermore, Pori which shows red luminescence as an ingredient used for the 4th organic-compound layer 415 formed on anode-plate 803c (2, 5-dialkoxy - 1, 4 phenylenevinylene): Apply the coating liquid made to dissolve RO-PPV in toluene with a spin coat method on the substrate equipped with the metal mask. After membrane formation, by performing heat treatment for 3 minutes at 80 degrees C, toluene is volatilized and 80nm thickness is obtained.

[0109] Two or more organic compound layers can be formed on an anode plate using a metal mask as mentioned above.

[0110] Next, the cathode of a light emitting device is formed on an organic compound layer. As shown in drawing 7 (B), cathode 626 is formed with vacuum deposition on the 2nd organic compound layer 625. In addition, it forms by 100–120nm thickness, using a Mg:Ag alloy as an ingredient of cathode 626. The film

which formed the element belonging to one group of a periodic table or two groups other than a Mg:Ag alloy and aluminum with vapor codeposition as an ingredient which forms cathode 626 can also be used.

[0111] By the above, as shown in drawing 7 , the light emitting device 627 which has an organic compound layer between an anode plate and cathode can be formed on the same substrate. In addition, the 1st light emitting device 809a which has the 1st organic compound layer 804 and the 2nd organic compound layer 805 between anode plate 803a and cathode 808 as shown in drawing 8 by carrying out this example, The 2nd light emitting device 809b which has the 1st organic compound layer 804 and the

3rd organic compound layer 806 between anode plate 803b and cathode 808, 3rd light emitting device 809c which has the 1st organic compound layer 804 and the 4th organic compound layer 807 can be made and divided between anode plate 803c and cathode 808.

[0112] Furthermore, as shown in drawing 7 (C), a light emitting device 627 is closed by the covering material 628 etc., and it encloses with space 629. Thereby, a light emitting device 627 can be thoroughly intercepted from the outside, and it can protect from the exterior that the matter to which degradation of organic compound layers, such as moisture and oxygen, is urged invades.

[0113] In addition, the plastic plate which consists of FRP (Fiberglass-Reinforced Plastics) and PVF (polyvinyl fluoride) besides a glass substrate or a quartz substrate, a Mylar, polyester, or an acrylic as an ingredient which constitutes the covering material 628 can be used.

[0114] (Example 2) Although it is meltable to an aprotic solvent among the macromolecule system organic compounds which form an organic compound layer and the example which used the macromolecule system organic compound which has a luminescence was shown in the example 1, if it is made to distribute even if refractory or insoluble to an aprotic solvent, it can use in this invention. Moreover, since it is also possible to mix the organic compound which has functions other than the luminescence, and to use, the organic compound which can be used for below in this invention is mentioned.

[0115] As functions other than the luminescence, functions, such as electron hole transportability and electronic transportability, are mentioned. Moreover, these ingredients may not be restricted to a macromolecule system organic compound, and may be low-molecular system organic compounds.

[0116] For example, N of the aromatic amine system known as an ingredient which has electron hole transportability, N'-screw (3-methylphenyl)-N, N'-diphenyl-[1 and 1'-biphenyl]-4, 4'-diamine (TPD), The 4 and 4'-screw [N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]-biphenyl which is the derivative 4, 4', a 4"-tris (N and N-diphenylamino)-triphenylamine (It is hereafter described as "alpha-NPD") (the following "MTDATA" -- describing --) -- four -- four -- ' -- four -- ' -- ' -- tris -- [N - (3-methylphenyl) - N - phenylamino --] - a triphenylamine (it is hereafter described as "MTDATA") -- etc. -- a starburst -- a mold -- aromatic amine -- a compound -- mentioning -- having

[0117] Moreover, the tris (8-quinolinolato) aluminum which is a metal complex as an ingredient which has electronic transportability (It is hereafter described as "Alq3"), tris (4-methyl-8-quinolinolato) aluminum (It is hereafter described as "Almq3"), screw (10-hydroxy [benzoh]-kino RINATO) beryllium (It is hereafter described as "BeBq2") etc. -- there are a metal complex which has a quinoline frame or a benzoquinoline frame, screw (2-methyl-8-quinolinolato)-(4-hydroxy-biphenyl)-aluminum (it is hereafter described as "BAIq") which is a mixed ligand complex. Moreover, there is also a metal complex which has oxazole systems, such as screw [2-(2-hydroxyphenyl)-benzoOKISAZORATO] zinc (it is hereafter described as "Zn (BOX)2") and screw [2-(2-hydroxyphenyl)-benzothia ZORATO] zinc (it is hereafter described as "Zn (BTZ)2"), and a thiazole system ligand. furthermore, except for a metal complex -- 2-(4-biphenyl)-5-(4-tert-buthylphenyl)- 1 and 3 -- 4-OKISA diazole (it is hereafter described as "PBD") 1, and 3-screw [5-(p-tert-buthylphenyl)- 1, 3, and 4-OKISA diazole-2-IRU] -- benzene (It is hereafter described as "OXD-7") etc. -- an OKISA diazole derivative and 3-(4-tert-buthylphenyl)-4-phenyl-5-(4-biphenyl)- 1 and 2 -- 4-triazole 3-(4-tert-buthylphenyl)-(hereafter described as "TAZ") 4-(4-ethyl phenyl)-5-(4-biphenyl)- 1 and 2 -- 4-triazole (It is hereafter described as "p-EtTAZ") etc. -- phenanthroline derivatives, such as a triazole derivative and bathophenanthroline (it is hereafter described as "BPhen") BASOKYU pro in (it is hereafter described as "BCP"), are mentioned.

[0118] Moreover, it is also possible to use a fluorochrome and triplet luminescent material. As a fluorochrome, 4-dicyanomethylene-2-methyl-6-(P-dimethylaminostyryl)-4H-pyran:DCM which is styryl coloring matter, a coumarin -540, rubrene, rhodamine 6G, perylene, Quinacridone, pyrazoline, etc. are mentioned. Moreover, as a triplet luminescent material, tris (2-phenyl pyridine) iridium (it is hereafter described as "Ir (ppy)3"), 2, 3, 7, 8, 12, 13 and 17, 18-OKUTA ethyl-21H, and 23H-porphyrin-platinum (it

is hereafter described as "PtOEP") etc. is known.

[0119] Moreover, when using triplet luminescent material, it is desirable to mix BAQ described previously, OXD-7, TAZ, p-EtTAZ, BPhen, BCP, etc. as a blocking ingredient.

[0120] Moreover, a macromolecule system organic compound as shown below in addition to this can also be used.

[0121] That is, ingredients, such as Pori (1, 4-phenylenevinylene), Pori (1, 4-naphthalene vinylene), Pori (the 2-phenyl -1, 4-phenylenevinylene), the poly thiophene, Pori (3-phenyl thiophene), Pori (1, 4-phenylene), and Pori (2, 7-fluorene), can also be used.

[0122] By using combining respectively the ingredient which has each function which was described above, the life of a component can produce a long light emitting device to the top where driver voltage is lower than before. In addition, it combines with the configuration and freedom of an example 1, and the configuration of this example can be carried out.

[0123] (Example 3) Here, the detailed top-face structure of the pixel section of the luminescence equipment explained in the example 1 formed using this invention is shown in drawing 9 (A), and a circuit diagram is shown in drawing 9 (B). What is necessary is just to refer to them mutually, since drawing 9 (A) and drawing 9 (B) use a common sign.

[0124] In drawing 9, TFT900 for switching prepared on the substrate is formed using TFT702 for switching (n channel mold) of drawing 6. Therefore, just refer to the explanation of TFT702 for switching (n channel mold) for explanation of structure. Moreover, wiring shown by 902 is gate wiring which connects electrically the gate electrode 901 (901a, 901b) of TFT900 for switching.

[0125] In addition, although considered as the double-gate structure where two channel formation fields are formed, in this example, you may be the single gate structure or the triple gate structure formed three where one channel formation field is formed.

[0126] Moreover, the source of TFT900 for switching is connected to source wiring 903, and a drain is connected to the drain wiring 904. Moreover, the drain wiring 904 is electrically connected to the gate electrode 906 of TFT905 for current control. In addition, TFT905 for current control is formed using TFT702 for current control (n channel mold) of drawing 6. Therefore, just refer to the explanation of TFT702 for current control (n channel mold) for explanation of structure. In addition, although considered as single gate structure in this example, you may be double-gate structure or triple gate structure.

[0127] Moreover, the source of TFT905 for current control is electrically connected to the current supply source line 907, and a drain is electrically connected to the drain wiring 908. Moreover, the drain wiring 908 is electrically connected to the cathode 909 shown by the dotted line.

[0128] Moreover, wiring shown by 910 is gate wiring electrically connected with the gate electrode 912 of TFT911 for elimination. In addition, the source of TFT911 for elimination is electrically connected to the current supply source line 907, and a drain is electrically connected to the drain wiring 904.

[0129] In addition, TFT911 for elimination is formed like TFT702 for current control (n channel mold) of drawing 6. Therefore, just refer to the explanation of TFT702 for current control (n channel mold) for explanation of structure. In addition, although considered as single gate structure in this example, you may be double-gate structure or triple gate structure.

[0130] Moreover, retention volume (capacitor) is formed in the field shown by 913. A capacitor 913 is formed between the insulator layer (not shown) of the same layer as the semi-conductor film 914 and gate dielectric film which were electrically connected with the current supply source line 907, and the gate electrode 906. Moreover, the capacity formed by the same layer (not shown) as the gate electrode 906 and the 1st interlayer insulation film and the current supply source line 907 can also be used as retention volume.

[0131] In addition, the light emitting device 915 shown with the circuit diagram of drawing 9 (B) consists of cathode 909 and an anode plate (not shown) formed on the organic compound layer (not shown) formed on cathode 909, and an organic compound layer. Cathode 909 is connected with the source field

of TFT905 for current control, or the drain field in this invention.

[0132] Opposite potential is given to the anode plate of a light emitting device 915. Moreover, as for the current supply source line V, power-source potential is given. And the potential difference of opposite potential and power-source potential is always maintained at the potential difference which is extent to which a light emitting device emits light, when power-source potential is given to cathode. Power-source potential and opposite potential are given to the luminescence equipment of this invention according to the power source established by external IC etc. In addition, the power source which gives opposite potential is called the opposite power source 916 especially on these descriptions.

[0133] In addition, it combines with the configuration and freedom of an example 1 or an example 2, and the configuration of this example can be carried out.

[0134] (Example 4) This example explains the external view of the luminescence equipment produced by the production approach of this invention using drawing 10. In addition, the plan in which drawing 10 (A) shows luminescence equipment, and drawing 10 (B) are the sectional views which cut drawing 10 (A) by A-A'. As for a source signal-line actuation circuit and 1002, 1001 shown by the dotted line is [ the pixel section and 1003 ] gate signal line actuation circuits. Moreover, 1004 is covering material, 1005 is a sealing compound, and the inside surrounded by the sealing compound 1005 has become space.

[0135] In addition, 1008 is wiring for transmitting the signal inputted into the source signal-line actuation circuit 1001 and the gate signal line actuation circuit 1003, and receives a video signal and a clock signal from FPC (flexible print circuit) 1009 used as an external input terminal. In addition, although only FPC is illustrated here, the printed-circuit base (PWB) may be attached in this FPC. Not only the body of luminescence equipment but the condition that FPC or PWB was attached in it shall be included in the luminescence equipment in this description.

[0136] Next, cross-section structure is explained using drawing 10 (B). Although an actuation circuit and the pixel section are formed on the substrate 1010, the source signal-line actuation circuit 1001 and the pixel section 1002 are shown as an actuation circuit here.

[0137] In addition, the CMOS circuit with which the source signal-line actuation circuit 1001 combined, the n channel mold TFT1013 and the p channel mold TFT1014 is formed. Moreover, TFT which forms an actuation circuit may be formed in a well-known CMOS circuit, a PMOS circuit, or an NMOS circuit. Moreover, although this example shows driver one apparatus in which the actuation circuit was formed on the substrate, the need does not exist and can also not necessarily be formed in the exterior instead of a substrate top.

[0138] Moreover, the pixel section 1002 is formed of two or more pixels including the anode plate 1012 electrically connected to TFT1011 for current control, and its drain.

[0139] Moreover, an insulating layer 1015 is formed in the ends of an anode plate 1012, and the organic compound layer which consists of the 1st organic compound layer 1016 and the 2nd organic compound layer 1017 is formed on an anode plate 1012. Furthermore, cathode 1018 is formed on the 2nd organic compound layer 1017. Thereby, the light emitting device 1019 which consists of an anode plate, an organic compound layer, and cathode is formed.

[0140] Cathode 1018 functions also as wiring common to all pixels, and is electrically connected to FPC1009 via the connection wiring 1008.

[0141] Moreover, in order to close the light emitting device 1019 formed on the substrate 1010, the covering material 1004 is stuck by the sealing compound 1005. In addition, in order to secure spacing of the covering material 1004 and a light emitting device 1019, the spacer which consists of resin film may be formed. And the space 1007 inside a sealing compound 1005 is filled up with inert gas, such as nitrogen. In addition, it is desirable to use epoxy system resin as a sealing compound 1005. Moreover, as for a sealing compound 1005, it is desirable that it is the ingredient which penetrates neither moisture nor oxygen as much as possible. Furthermore, the matter with the effectiveness of preventing the matter which has the moisture absorption effectiveness in the interior of space 1007, and oxidation may be made to contain.



[0142] Moreover, the plastic plate which consists of FRP (Fiberglass-Reinforced Plastics) and PVF (polyvinyl fluoride) besides a glass substrate or a quartz substrate, a Mylar, polyester, or an acrylic as an ingredient which constitutes the covering material 1004 from this example can be used. after

[ moreover, ] pasting up the covering material 1004 using a sealing compound 1005 -- further -- a side face (disclosure side) -- a wrap -- closing by the sealing compound like is also possible.

[0143] By enclosing a light emitting device with space 1007 as mentioned above, a light emitting device can be thoroughly intercepted from the outside, and it can protect from the exterior that the matter to which degradation of organic compound layers, such as moisture and oxygen, is urged invades. Therefore, reliable luminescence equipment can be obtained.

[0144] In addition, it combines with which configuration and freedom of an example 1 - an example 3, and the configuration of this example can be carried out.

[0145] (Example 5) This example explains the case where the luminescence equipment of a passive mold (passive-matrix mold) is produced by the production approach of this invention. Drawing 11 is used for explanation. In drawing 11, 1101 is a glass substrate and an anode plate where 1102 consists of transference electric conduction film. In this example, the compound of indium oxide and a zinc oxide is formed with vacuum deposition as transference electric conduction film. In addition, although not illustrated in drawing 11, two or more anode plates are arranged in the shape of a stripe in the direction parallel to space.

[0146] Moreover, bank 1103 is formed so that the anode plate 1102 arranged in the shape of a stripe may be intersected. The bank 1103 is formed in the direction vertical to space in contact with the anode plate 1102.

[0147] Next, the organic compound layer which has a laminated structure is formed. In this example, the coating liquid made to dissolve PEDOT in water is first applied with a spin coat method as 1st organic compound layer 1104 using a metal mask, by heating this for 10 minutes at 100 degrees C, moisture is removed and the 1st organic compound layer 1104 is formed only in the pixel section by 30-50nm thickness.

[0148] Next, as 2nd organic compound layer 1105, the coating liquid made to dissolve Pori (2-(dialkoxy phenyl)-1,4-phenylenevinylene):ROPh-PPV in toluene is applied with a spin coat method using a metal mask, and the 2nd organic compound layer 1105 is formed by the thickness which is 50-150nm by heating for 3 minutes at 80 degrees C, and volatilizing a solvent.

[0149] Next, it is Pori (9 and 9'-dialkyl fluorene) as 3rd organic compound layer 1106 :P The coating liquid made to dissolve DAF in toluene is applied with a spin coat method using a metal mask, and the 3rd organic compound layer 1106 is formed by the thickness which is 50-150nm by heating for 3 minutes at 80 degrees C, and volatilizing a solvent.

[0150] Next, the coating liquid which considered as the 4th organic compound layer 1107, and was made to dissolve Pori (2, 5-dialkoxy - 1, 4 phenylenevinylene):RO-PPV in toluene is applied with the spin coat method using a metal mask, and the 4th organic compound layer 1107 is formed by the thickness which is 50-150nm by heating for 3 minutes at 80 degrees C, and volatilizing a solvent.

[0151] Next, cathode 1108 is formed. In addition, in this example, it forms with vacuum deposition at 100-120nm thickness, using a Mg:Ag alloy as an ingredient of cathode 1108. The film which formed the element belonging to one group of a periodic table or two groups other than a Mg:Ag alloy and aluminum with vapor codeposition as an ingredient which forms cathode 1108 can also be used.

[0152] The light emitting device which has two or more organic compound layers is obtained by the above. In addition, in this example, all the layers formed in the laminating of the 1st organic compound layer, the 2nd organic compound layer and the 1st organic compound layer, the 3rd organic compound layer and the 1st organic compound layer, and the 4th organic compound layer are called an organic compound layer. Moreover, since these organic compound layers are formed along the slot formed on the bank 1103, they are arranged in the shape of a stripe in the direction vertical to space.

[0153] And the connection wiring 1109 for connecting electrically the 1st cathode 1108a, the 2nd

cathode 1108b, and 3rd cathode 1108c is formed with vacuum deposition. In addition, the ingredient of connection wiring in this example is set to aluminum.

[0154] A light emitting device is formed on a substrate 1101 as mentioned above. In addition, in this example, since the lower electrode is formed in the anode plate of translucency, the light generated in the organic compound layer is emitted to the bottom (substrate 1101).

[0155] Next, a ceramic substrate is prepared as covering material 1110. Although the ceramic substrate was used with the structure of this example since it was good by protection-from-light nature, the substrate which consists of plastics or glass can also be used.

[0156] In this way, the prepared covering material 1110 is stuck by the sealing compound 1112 which consists of ultraviolet-rays hardening resin. In addition, the inside 1111 of a sealing compound 1112 is the sealed space, and it fills up with inert gas, such as nitrogen and an argon. Moreover, it is also effective to prepare the moisture absorption material represented by the barium oxide into this sealed space 1111. Finally the anisotropic conductive film (FPC) 1113 is attached, and the luminescence equipment of a passive mold is completed. In addition, this example can form an organic compound layer, combining freely the ingredient shown in the example 1 or the example 2.

[0157] (Example 6) By this example, as an example of the luminescence equipment produced by this invention, although active-matrix mold luminescence equipment is illustrated, in an example 1, it differs and the substrate in which the active element is formed shows the luminescence equipment of the structure (it is hereafter described as "upper part outgoing radiation") which takes out light from an opposite hand. The sectional view is shown in drawing 1212.

[0158] In addition, an MOS transistor may be used although the thin film transistor (it is hereafter described as "TFT") is used as an active element here. Moreover, although the top gate mold TFT (specifically planar mold TFT) is illustrated as TFT, the bottom product gate mold TFT (typically reverse stagger mold TFT) can also be used.

[0159] In this example, it is good with the same configuration as an example 1 about TFT1202 for current control formed in a substrate 1201 and the pixel section 1211, and the actuation circuit 1212.

[0160] Although it is the 1st electrode 1203 connected to the drain of TFT1202 for current control, in order to use as an anode plate, in this example, it is desirable to use a conductive ingredient with a larger work function. As the example of representation, metals, such as nickel, palladium, a tungsten, gold, and silver, are mentioned. Although it is desirable in this example not to penetrate light as for the 1st electrode 1203, it is still more desirable to use the high ingredient of the reflexivity of light in addition to it.

[0161] The organic compound layer 1204 is formed on the 1st electrode 1203. Furthermore, the 2nd electrode 1205 is formed on the organic compound film 1204, and it considers as cathode in this example. In that case, it is desirable to use the conductive ingredient whose work function is 2.5-3.5eV as an ingredient of the 2nd electrode 1205. What is necessary is typically, just to use the electric conduction film containing alkali metals or an alkaline-earth-metal element, the electric conduction film containing aluminum, or the thing that carried out the laminating of aluminum, the silver, etc. to the electric conduction film. In addition, that to which the laminating of the simple substance of alkaline-earth-metal elements, such as alkali metals, such as Li and Cs, or Mg, and Ba, and the electric conduction film, such as aluminum and silver, was carried out can also be used. However, since this example is upper part outgoing radiation, it is a major premise that the 2nd electrode 1205 is light transmission nature. Therefore, when using these metals, it is desirable that it is an about 20nm super-thin film.

[0162] Moreover, in order to protect the 1st electrode 1203, the organic compound layer 1204, and the light emitting device 1206 that consists of the 2nd electrode 1205 from oxygen and water, it is also possible to prepare a protective coat. However, it is necessary to use what penetrates light in this example.

[0163] In addition, although the 1st electrode (anode plate) 1203 is electrically connected to TFT1202

for current control in drawing 12, the structure where cathode was connected to TFT1202 for current control can also be taken. In that case, what is necessary is to form the 1st electrode 1203 with the ingredient of cathode, and just to form the 2nd electrode with the ingredient of an anode plate. As for TFT1202 for current control, at this time, considering as the n channel mold TFT is desirable.

[0164] Furthermore, 1207 is covering material and is pasted up by the sealant 1208 which consists of resin. As long as the covering material 1207 is the construction material which does not penetrate oxygen and water and is construction material which penetrates light, it may use what kind of thing. Glass is used in this example. The sealed space 1209 should just be filled up with inert gas (typically nitrogen gas and rare gas), resin, or an inactive liquid (for example, liquefied fluorination carbon represented by the perfluoro alkane). Furthermore, it is also effective to form a desiccant and a deoxidant.

[0165] In addition, the signal transmitted to a gate signal side actuation circuit and a data signal side actuation circuit is inputted from the TAB (Tape Automated Bonding) tape 1214 through the connection wiring 1213. In addition, although not illustrated, TCP (Tape Carrier Package) which prepared IC (integrated circuit) may be connected to a TAB tape instead of the TAB tape 1214.

[0166] Moreover, a polarizing plate may be prepared in the screen (field which observes an image) of the luminescence equipment shown in this example. This polarizing plate has the effectiveness which prevents a presser foot and a watcher being reflected in the screen in the echo of light which carried out incidence from the outside. Generally, the circular polarization of light plate is used. However, in order to prevent being reflected by the polarizing plate and the light emitted from the organic compound layer returning to the interior, it is desirable to adjust a refractive index and to consider as structure with little internal reflection.

[0167] (Example 7) Since the luminescence equipment using a light emitting device is a spontaneous light type, compared with a liquid crystal display, it is excellent in the visibility in a bright location, and its angle of visibility is large. Therefore, it can use for the display of various electric appliances.

[0168] As an electric appliance using the luminescence equipment produced by this invention, the picture reproducer (equipment equipped with the display which specifically reproduces record media, such as a digital videodisc (DVD); and can display the image) equipped with a video camera, a digital camera, a goggles mold display (head mount display), a navigation system, sound systems (a car audio, audio component stereo, etc.), a note type personal computer, a game device, Personal Digital Assistants (a mobile computer, a cellular phone, a handheld game machine, or digital book), and a record medium etc. is mentioned. Since importance is attached to the size of an angle of visibility, as for especially the Personal Digital Assistant with many opportunities to see a screen from across, it is desirable to use the luminescence equipment which has a light emitting device. The example of these electric appliances is shown in drawing 13.

[0169] Drawing 13 (A) is a display and contains a case 2001, susceptor 2002, a display 2003, the loudspeaker section 2004, and video input terminal 2005 grade. The luminescence equipment produced by this invention can be used for a display 2003. Since it is a spontaneous light type, it is unnecessary in a back light, and the luminescence equipment which has a light emitting device can be made into a display thinner than a liquid crystal display. In addition, as for a display, all the displays for information displays the object for personal computers, the object for TV broadcast reception, for an advertising display, etc. are contained.

[0170] Drawing 13 (B) is a digital still camera, and contains a body 2101, a display 2102, the television section 2103, the actuation key 2104, the external connection port 2105, and shutter 2106 grade. The luminescence equipment produced by this invention can be used for a display 2102.

[0171] Drawing 13 (C) is a note type personal computer, and contains a body 2201, a case 2202, a display 2203, a keyboard 2204, the external connection port 2205, and pointing mouse 2206 grade. The luminescence equipment produced by this invention can be used for a display 2203.

[0172] Drawing 13 (D) is a mobile computer and contains a body 2301, a display 2302, a switch 2303, the

actuation key 2304, and infrared port 2305 grade. The luminescence equipment produced by this invention can be used for a display 2302.

[0173] Drawing 13 (E) is the picture reproducer (specifically DVD regenerative apparatus) of the pocket mold equipped with the record medium, and contains a body 2401, a case 2402, a display A2403, a display B2404, the record-media (DVD etc.) reading section 2405, the actuation key 2406, and loudspeaker section 2407 grade. the luminescence equipment produced by this invention although the display A2403 mainly displayed image information and the display B2404 mainly displayed text -- these displays A and B -- it can use for 2403 and 2404. In addition, a home video game machine machine etc. is contained in the picture reproducer equipped with the record medium.

[0174] Drawing 13 (F) is a goggles mold display (head mount display), and contains a body 2501, a display 2502, and the arm section 2503. The luminescence equipment produced by this invention can be used for a display 2502.

[0175] Drawing 13 (G) is a video camera and contains a body 2601, a display 2602, a case 2603, the external connection port 2604, the remote control receive section 2605, the television section 2606, a dc-battery 2607, the voice input section 2608, and actuation key 2609 grade. The luminescence equipment produced by this invention can be used for a display 2602.

[0176] Drawing 13 (H) is a cellular phone and contains a body 2701, a case 2702, a display 2703, the voice input section 2704, the voice output section 2705, the actuation key 2706, the external connection port 2707, and antenna 2708 grade here. The luminescence equipment produced by this invention can be used for a display 2703. In addition, a display 2703 can stop the power consumption of a cellular phone by displaying a white alphabetic character on a black background.

[0177] In addition, if the luminescence brightness of an organic material will become high in the future, it will also become possible to carry out amplification projection of the light containing the outputted image information with a lens etc., and to use for the projector of a front mold or a rear mold.

[0178] Moreover, the above-mentioned electric appliance displays more often the information distributed through electronic communication lines, such as the Internet and CATV (cable television), and its opportunity to display especially animation information has been increasing. Since the speed of response of an organic material is very high, luminescence equipment is desirable to an animation display.

[0179] Moreover, in order that the part which is emitting light may consume power, as for luminescence equipment, it is desirable to display information that the amount of light-emitting part decreases as much as possible. Therefore, when using luminescence equipment for the display which is mainly concerned with text like a Personal Digital Assistant especially a cellular phone, or a sound system, it is desirable to drive so that text may be formed by part for a light-emitting part by making a nonluminescent part into a background.

[0180] As mentioned above, the applicability of the luminescence equipment produced using the production approach of this invention is very wide, and using for the electric appliance of all fields is possible. Moreover, the electric appliance of this example can use for the display the luminescence equipment produced by carrying out an example 1 - an example 6.

[0181]

[Effect of the Invention] By using the production approach of this invention, the formation of an organic compound layer by which the laminating was carried out, and the structure part injury of the light emitting device which has two or more organic compound layers which consist of a different macromolecule system organic compound, respectively of two or more macromolecule system organic compounds are attained. Moreover, since the conventional spin coat method can be used for membrane formation of a macromolecule system organic compound in this invention, the uniform film can be formed compared with the ink jet method, and it is possible to carry out easily from there being no need of preparing the equipment of dedication further.

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] Drawing explaining the production approach of the luminescence equipment in this invention.

[Drawing 2] Drawing explaining the metal mask used for this invention.

[Drawing 3] Drawing explaining the stationary plate used for this invention.

[Drawing 4] Drawing explaining the stationary plate used for this invention.

[Drawing 5] Drawing explaining the stationary plate used for this invention.

[Drawing 6] Drawing explaining the making process of the luminescence equipment of this invention.

[Drawing 7] Drawing explaining the making process of the luminescence equipment of this invention.

[Drawing 8] Drawing explaining the structure of a light emitting device.

[Drawing 9] The plan of the pixel section of luminescence equipment.

[Drawing 10] Drawing explaining the luminescence equipment of a active-matrix mold.

[Drawing 11] Drawing explaining the luminescence equipment of a passive matrix mold.

[Drawing 12] Drawing explaining the luminescence equipment of a active-matrix mold.

[Drawing 13] Drawing showing an example of an electric appliance.

---

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**